

N° D'ORDRE:
41

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTÉ DES SCIENCES DE BORDEAUX

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

RENÉ DIEUZEIDE

Docteur en Médecine

Assistant à la Faculté des Sciences d'Alger

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE DEUX TYPES DE GASTÉROPODES
PULMONÉS MARINS : *Siphonaria algeriae* Q. et G. ; *Gadinia garnoti* Payr.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 12 Juillet 1935 devant la Commission d'examen.

JURY :

Président..... MM. FEYTAUD, professeur.

Examineurs.. { DAGUIN, professeur.
DANGEARD, professeur.

ALGER

IMPRIMERIES " LA TYPO-LITHO "
& JULES CARBONEL RÉUNIES

1935

N° D'ORDRE:

41

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTÉ DES SCIENCES DE BORDEAUX

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

RENÉ DIEUZEIDE

Docteur en Médecine

Assistant à la Faculté des Sciences d'Alger

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE DEUX TYPES DE GASTÉROPODES
PULMONÉS MARINS : *Siphonaria algesirae* Q. et G. ; *Gadinia garnoti* Payr.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 12 Juillet 1935 devant la Commission d'examen.

JURY :

Président..... MM. FEYTAUD, professeur.

Examineurs... } DAGUIN, professeur.
DANGEARD, professeur.



ALGER

IMPRIMERIES " LA TYPO-LITHO "
& JULES CARBONEL RÉUNIES

1935

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DES SCIENCES

MM.

<i>Doyen</i>	CHAINE	Anatomie comparée et Embryogénie.
	PADÉ	Recteur honoraire.
<i>Doyens</i>	PICART	Astronomie.
<i>honoraires</i>	DUPONT	Prof ^r à la Faculté des Sciences de Paris.
	BÉNARD.	
	VIGOUROUX.	
<i>Professeurs</i>	SAUVAGEAU.	
<i>honoraires</i>	BOUNHIOL.	
	DEVAUX.	
	RICHARD.	
	DUPONT.	
	PICART	Astronomie.
	GUINCHANT.	Physique générale.
	CHAINE	Anatomie comparée et Embryogénie.
	TROUSSET ...	Mécanique rationnelle.
	MERCIER	Physique expérimentale.
	FEYTAUD ...	Zoologie et Physiologie animale.
<i>Professeurs</i>	DAGUIN	Géologie et Minéralogie.
	DAURE	Physique.
	DANGEARD.	Botanique.
	GENEVOIS ...	Physiologie végétale et chimie biologique.
	MILLOUX	Calcul infinitésimal et Analyse supérieure.
	TRUCHET	Chimie organique.
	N	Chimie minérale et Chimie physique.
<i>Chargé de cours.</i> }	QUÉLET.	
<i>Maitre de</i>	MANVILLE.	
<i>conf. honoraire..</i> }		
	AVEL	Zoologie.
<i>Maitres de</i>	BRUS	Chimie.
<i>conférences</i>	CHOUARD	Botanique.
	ARRIVAUT.	
<i>Maitre de</i>		
<i>conf. adjoint...</i> }		
<i>Secrétaire</i>	ARTIGUELONG.	

**Contribution à l'étude
de deux types
de Gastéropodes Pulmonés Marins :
Siphonaria algesirae Quoy et Gaimard ;
Gadinia garnoti Payraudeau**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548621_0070

INTRODUCTION

Je me suis proposé dans ce travail d'étudier deux types de Mollusques Gastéropodes Pulmonés adaptés à la vie marine. La cadre des Pulmonés est loin d'être fixé. Les naturalistes discutent encore sur la place qu'il convient d'assigner à des familles telles que les *Siphonariidae*, les *Gadiniidae*, les *Oncidiidae*.

Profitant des Laboratoires Maritimes de la côte algérienne : la Station Zoologique de la Jetée Nord, à Alger, et la Station d'Aquiculture, à Castiglione, j'ai fait porter mes investigations sur deux espèces abondantes dans nos parages : *Siphonaria algesirae* Quoy et Gaimard, *Gadinia garnoti* Payraudeau. J'avais également pensé introduire dans mon étude des recherches sur l'Oncidielle celtique (*Oncidiella celtica* Cuv.). Mais les résultats obtenus sont encore trop fragmentaires. Ils feront l'objet d'une publication ultérieure. Il n'y sera fait ici que quelques allusions.

Siphonaria et *Gadinia* appartiennent à cette faune subterrestre qui vit au niveau supérieur de l'étage intercotidal, d'après la classification de SEURAT. Ces animaux, à coquille patelloïde, aiment les rochers battus et possèdent une base d'implantation solide, une assez grande puissance de dissimulation dans des cachettes qui leur permettent de résister à l'assaut des vagues.

L'aération de l'eau, perpétuellement agitée dans ce milieu où la vague déferle, les alternatives d'immersion et de vie à

l'air libre, si nécessaires à l'existence de ces Mollusques, sont des conditions bien réalisées sur les rochers anfractueux tournés vers le large.

Je donnerai tout d'abord des précisions sur la position systématique des types étudiés, sur le milieu où on les rencontre.

J'étudierai ensuite *Siphonaria algesirae* au point de vue de son anatomie fine et de l'histologie de ses organes. Le travail de KÖHLER est, en effet, le seul qui nous donne des renseignements détaillés sur cette espèce. Il a été effectué uniquement par la méthode des coupes sur des exemplaires de Musée, depuis longtemps dans l'alcool, et dont l'état de conservation ne lui a pas permis de pousser très avant ses investigations microscopiques.

Ayant eu à ma disposition à l'état vivant, tous les animaux qui m'étaient nécessaires, j'ai pu par de nombreuses dissections préciser des points d'anatomie topographique. L'étude sur le sujet frais m'a permis aussi de compléter les données trop fragmentaires que nous avions sur ce Mollusque.

Gadinia garnoti a été l'objet d'un travail très poussé de SCHUMANN. Je me suis donc contenté de rappeler rapidement les notions concernant son anatomie. J'ai ajouté là encore ce que l'étude de l'animal vivant avait pu m'apprendre.

Pour ce qui est du développement de *Siphonaria*, les difficultés ont été grandes. Je dois avouer que je n'ai pas été plus heureux que mes devanciers malgré les modalités diverses employées pour mes élevages, et cela durant des années. Arriver à la larve véligère, la voir éclore et nager librement, assister à sa chute sur le fond, à la régression de son voile, à la perte de son opercule sont choses aisées.

Mais dès l'instant où l'animal quitte sa coquille larvaire et où, petite masse molle, il rampe sur les parois du vase dans lequel il a vécu, il n'est pas possible de lui faire franchir cette phase critique. Il est la proie des Infusoires Astomes qui pullulent toujours dans les élevages, quelque soin que l'on prenne pour les éliminer.

Si on réussit à se débarrasser d'eux, la larve se décompose tout de même.

HUTTON n'a pas eu plus de succès avec *Siphonaria australis*, FARNIE non plus avec *Amphibola*.

DE LACAZE-DUTHIERS aurait été plus heureux en étudiant le développement de *Gadinia*. Le peu que j'ai pu voir à ce propos sur des pontes très avancées, ne m'a pas permis d'aller plus loin que la larve véligère. Mais je ne suis pas parvenu comme le savant naturaliste l'avait fait, à assister à la formation de deux ou trois tours de spire, après lesquels la coquille larvaire s'étalait en un large péristome.

Je ne saurais commencer mon travail par une critique. Je n'en ai pas le droit puisque, moi-même, je n'ai pu élucider cette importante question. Mais j'ai conscience d'avoir fait tout ce qui était en mon pouvoir pour parvenir à faire franchir le cap de cette période délicate que traverse la larve véligère au moment de la perte de sa petite coquille. D'autres aussi ont voulu percer le problème et n'y ont pas davantage réussi.

En dehors de ces réserves, je crois avoir pu montrer qu'il faut voir en *Siphonaria* et en *Gadinia* des *Pulmonés* ayant fait retour à la vie marine qu'on ne peut guère séparer l'un de l'autre.

Ce travail fut inspiré par mon regretté Maître, le Professeur Louis BOUTAN, décédé à Tighzirt-sur-Mer, le 7 avril 1934. Qu'il me soit permis de le dédier à la mémoire de celui qui fut pour moi un guide sûr et un ami.

Je tiens également à assurer de ma reconnaissance, M. le Professeur SEURAT de la Faculté d'Alger, Directeur de la Station Zoologique Maritime et de la Station Expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione. Il a mis les deux laboratoires qu'il dirige à mon entière disposition et ne m'a jamais ménagé ses conseils.

Je voudrais aussi que M. le Docteur J. FEYTAUD, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, sache combien

je suis heureux de l'avoir vu accepter la présidence de cette thèse. J'ai été autrefois un de ses élèves et un de ses modestes collaborateurs. Qu'il veuille trouver ici un affectueux témoignage de gratitude (1).



(1) Les dirigeants de la Caisse des Recherches Scientifiques ont bien voulu m'accorder une subvention qui m'a aidé pour la réalisation matérielle de mon travail, ce dont je les remercie bien vivement ici.

Les « *Thalassophila* » Gray 1850 ⁽¹⁾

Lorsque les naturalistes de l'*Astrolabe* eurent publié leurs descriptions des genres *Siphonaria* et *Amphibola*, GRAY eut l'idée de réunir ces deux genres dans le sous-ordre des *Thalassophiles*.

« Ces Thalassophiles, écrit P. FISCHER, sont probablement les plus étranges des Mollusques Pulmonés. »

Chez les uns on trouve un opercule à l'état adulte ; chez d'autres il est absent. Il a été ainsi possible d'établir une première coupure en *Operculata* et *Inoperculata*.

La famille des *Amphibolidae* entre dans le groupe des *Operculata*, qui possèdent seulement un poumon, cependant que les *Siphonariidae* qui sont munis d'une branchie et d'un poumon sont des *Inoperculata Dipneusta*, tandis que les *Gadiniidae*, uniquement pulmonés forment les *Inoperculata Monopneusta*.

D'après FISCHER, les *Amphibolidae* seraient les plus dégradés des Pulmonés puisqu'ils possèdent un opercule, fait unique parmi les Pulmonés et qu'ils rappellent ainsi à l'état adulte « l'état larvaire de la plupart des Gastéropodes marins ».

Pour résumer cette classification, nous pouvons donc transcrire le tableau suivant :

<i>Thalassophila</i>	Inoperculata	DIPNEUSTA. <i>Siphonariidae</i> .
		MONOPNEUSTA. <i>Gadiniidae</i> .
	Operculata.	<i>Amphibolidae</i> .

Cette classification, déjà ancienne, est cependant très intéressante car, en un court tableau, elle permet de diviser les

(1) FISCHER (Dr P.) *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique*, Paris, 1887.

Mollusques de ce groupe grâce à des caractères différentiels très nets.

Dans les généralités sur les Thalassophiles, FISCHER note les modifications de la tête, aplatie en un disque céphalique semblant résulter de la fusion des tentacules avec les parois du corps. Il signale que « les orifices génitaux sont écartés comme ceux des autres Basommatophores. » Si la chose est exacte pour *Gadinia* où l'orifice mâle est séparé de l'orifice femelle par l'œil droit, elle ne l'est ni pour *Siphonaria*, ni pour *Amphibola*.

Les classifications modernes rangent les *Gadiniidae* et les *Siphonariidae* sous le nom de *Patelliformia*. Les *Amphibolacea* avec les *Amphibolidae* sont placés tout à côté.

Nous croyons utile de donner, d'après THIELE (1) un résumé de la classification des Pulmonés basommatophores.

Ordo. BASOMMATOPHORA	Fam.
I Stirps — <i>ACTOPHILA</i>	{ <i>Ellobiidae</i> . <i>Otinidae</i> .
II Stirps — <i>AMPHIBOLACEA</i>	<i>Amphibolidae</i> .
III Stirps — <i>PATELLIFORMIA</i>	{ <i>Gadiniidae</i> . <i>Siphonariidae</i> .
	{ <i>Chiliniidae</i> . <i>Latiidae</i> . <i>Physidae</i> . <i>Lymnaeidae</i> . <i>Planorbidae</i> . <i>Ancylidae</i> .
IV Stirps — <i>HYGROPHILA</i>	

(1) THIELE (Dr Johannes), *Handbuch der systematischen weichtierkunde. Zweiter Teil*, Iéna 1931, p. 463.

CHAPITRE PREMIER

Les *SIPHONARIIDAE* Adams

La coquille est conique, patelliforme, portant des côtes plus ou moins saillantes.

Le pied est volumineux, sous forme de large disque arrondi ou ovoïde.

La tête est formée par une sorte d'expansion qui résulte de la fusion des tentacules avec les téguments. Donc, absence de tentacules bien différenciés chez ces Mollusques.

Du côté droit du corps se trouve un orifice qui conduit dans la cavité palléale. Le muscle adducteur (ou muscle columellaire), est interrompu au niveau du pneumostome.

Il y a une mâchoire, en arc, constituée par de petits bâtonnets. La radula, formée de dents en séries transversales est composée d'une médiane étroite, unicuspidée, de latérales bicuspidées, et de marginales tricuspidées.

L'œsophage, étroit et relativement court, conduit dans un estomac allongé. L'anus est percé au niveau d'une languette, appelée *lobe anal* et représentant le repli infrapalléal. L'anus s'ouvre hors de la cavité respiratoire.

Le système nerveux, concentré, présente une longue commissure cérébroïde et montre une fusion des centres pleuraux et palléaux.

L'appareil génital est hermaphrodite. Le conduit génital commun débouche à droite de l'expansion céphalique. Il existe soit un cloaque génital, soit un pénis, l'un et l'autre munis d'une prostate.

Ces animaux « amphibies » possèdent non seulement une chambre pulmonaire, mais encore une branchie arquée formée de plis de forme triangulaire.

Le genre *SIPHONARIA* G. B. Sowerby 1824

« Le genre Siphonaire appartient réellement à ADANSON, qui a bien reconnu, avec sa sagacité ordinaire, les différences que l'animal de son *Mouret* offrait avec celui des Patelles, dont il est difficile au premier aspect de distinguer les Siphonaires, surtout lorsqu'on ne considère que la coquille et en place »

Ainsi s'expriment QUOY et GAIMARD, dans la partie zoologique du *Voyage de l'Astrolabe* (1).

ADANSON en effet (*Voyage au Sénégal*) a, sous le nom de *Lepas mouret*, donné le premier une description et une figure d'un Mollusque qu'il n'osa pas séparer des Patelles (le genre *Lepas* d'ADANSON, désignant les Patelles de LINNÉ), mais qui cependant présentait certaines particularités.

QUOY et GAIMARD, tout en rendant hommage à la découverte d'ADANSON, sont en réalité ceux qui ont donné le plus de détails sur l'anatomie des animaux de ce genre.

Nous leur devons en outre quelques mots d'histoire sur la connaissance des Siphonaires et leur séparation définitive du groupe des Patelles.

DE BLAINVILLE, dans un *Supplément* à l'Encyclopédie d'Ecosse, envoyé en Angleterre, faisait déjà la discrimination.

SAVIGNY, dans l'ouvrage de l'Expédition d'Egypte, avait donné une bonne figure de *Siphonaria*, accompagnée de notes anatomiques succinctes « et que sa cécité lui a malheureusement empêché de développer dans le texte ».

G. B. SOWERBY, enfin, dans son *Genera des Coquilles*, et tout en ignorant très vraisemblablement les essais antérieurs, créa le genre *Siphonaria* en 1824, pour un petit groupe de Mollusques dont la coquille patelliforme asymétrique l'avait frappé.

(1) Voyage de découvertes de l'*Astrolabe* exécuté par ordre du Roi pendant les années 1826-1827-1828-1829 sous le commandement de M. J. DUMONT D'URVILLE. *Zoologie*, par QUOY et GAIMARD, t. II, Paris 1833.

C'est DE BLAINVILLE qui aurait fait adopter ce genre caractérisé de la façon suivante, à l'article « *Siphonaire* » du *Dictionnaire des Sciences Naturelles* (1).

Siphonaria.

« Corps subcirculaire, conique, plus ou moins déprimé : tête subdivisée en deux lobes égaux sans tentacules, ni yeux évidens; bords du manteau crénelés et dépassant un pied subcirculaire, comme dans les Patelles; cavité branchiale transverse contenant une branchie pectinée également transverse, ouverte un peu avant le milieu du côté droit, et pourvue à son ouverture d'un lobe charnu de forme carrée, situé dans le sinus entre le manteau et le pied; muscle rétracteur du pied divisé en deux parties : une beaucoup plus grande, postérieure, en fer à cheval; l'autre très petite, à droite et en avant de l'orifice branchial.

Coquille non symétrique, patelloïde, elliptique ou suborbiculaire, à sommet bien marqué, un peu senestre et postérieur; une espèce de canal ou de gouttière sur le côté droit, rendu sensible en dessus par une côte plus élevée et le bord plus saillant; l'impression musculaire divisée, comme le muscle qu'elle représente. »

DE BLAINVILLE déplorant de n'avoir pas eu à sa disposition « un animal des Siphonaires pour en faire la dissection » renvoie à l'ouvrage de QUOY et GAIMARD pour ce qui touche à l'anatomie.

Le genre *Siphonaria* de SOWERBY (Syn. = *Liria* Gray, 1847; *Trimusculus* (Schmidt) Möller, 1832) a été démembré en un certain nombre de sous-genres, souvent eux-mêmes divisés en sections.

L'ouvrage de THIELE donne une idée de la classification actuelle.

Sous-genre *Williamia* Monterosato, 1844 (Syn. = *Scutulum* Monterosato, 1877 non Tournouer, 1869 = *Allerya* Mörch,

(1) DE LAMARCK (J. B. P. A.), Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres, 2^e édition (G. P. DESHAYES et H. MILNE-EDWARDS), t. VII, *Histoire des Mollusques*, Paris, 1836.

1877 non Bourguignat, 1876 = *Parascutum* Cossmann, 1891 = *Aporemodon* Robson, 1913).

La coquille est de petite taille, circulaire, mince, fragile, à test transparent, à sommet subcentral fortement incurvé.

Ex. : *Siphonaria* (*Williamia*) *gussoni* O. G. Costa

Sous-genre *Liriola* Dall, 1870.

La coquille est, également, mince, mais assez grande. Elle est de forme ovée, à côtes fines, peu profondes, n'entamant pas le limbe qui ne présente aucun feston. Le sommet est incliné vers la gauche.

Section *Liriola* s. s. (Syn. *Kerguelenia* Mabillet et Rochebrune, 1889).

Ex. : *Siphonaria* (*Liriola*) *thersites* Carpenter

Section *Pugillaria* Iredale 1924.

Ex. : *Siphonaria* (*Pugillaria*) *stowae* Verco.

Section *Benhamina* Finlay 1927.

Ex. : *Siphonaria* (*Benhamina*) *obliquata* Sowerby.

Sous-genre *Siphonaria* s. s.

Apex voisin du sommet du cône. La surface est ornée de nervures nettes.

Section *Patellopsis* Nobre 1886.

A côtes nombreuses, fines.

Ex. : *Siphonaria* (*Patellopsis*) *algisirae* Quoy et Gaimard.

Section *Siphonaria* s. s.

A côtes plus développées.

Ex. : *Siphonaria* (*Siphonaria*) *sipho* Sowerby

Deux espèces du genre *Siphonaria* vivent sur nos côtes algériennes :

Siphonaria (*Williamia*) *gussoni* O. G. Costa.

Siphonaria (*Patellopsis*) *algisirae* Quoy et Gaimard.

Nous serons brefs au sujet de la première que nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier sur le vivant (1).

SIPHONARIA (WILLIAMIA) GUSSONI O. G. Costa 1889

Cette Siphonaire est largement répandue en Méditerranée. CARUS nous apprend qu'elle a été signalée à Gibraltar, sur le littoral français, en Corse, en de nombreux points de l'Italie, dans l'Adriatique et dans la Mer Egée (2).

WEINKAUFF l'a indiquée d'Alger.

P. PALLARY a recueilli ses coquilles vides dans les sables coquilliers de l'Oranie : La Macta, Krichtel, port d'Oran, Roseville, Mers-el-Kebir, Beni-Saf, La Tafna. Le même auteur la retrouve en Egypte (Alexandrie). *Williamia gussoni* est connu également dans l'Océan Atlantique, aux Iles Canaries (MAC ANDREW) et à Madère (WATSON).

Dédiée par COSTA à GUSSONI, cette petite coquille (planche I, fig. IV), luisante, pellucide, lisse, avec quelques stries d'accroissement, possède un sommet incurvé antérieurement. Ainsi que le notent BUCQUOY, DAUTZENBERG et DOLLFUSS (3), puis PALLARY, certains auteurs l'ont confondue avec celle de l'*Acmaea virginea* Müller. Non seulement les impressions

(1) M. P. PALLARY a bien voulu nous adresser quelques coquilles de *Williamia gussoni*, ce dont nous tenons à le remercier ici.

(2) CARUS. *Prodromus faunae mediterraneae*, t. II, p. 433-434. Stuttgart, 1889-1893. Répartition en Méditerranée : Gibraltar (MAC ANDREW) ; Palavas (DOLLFUS) ; Marseille (ANCEY) ; Carry, Morgillet, Ratonneau (MARION) ; Antibes (DOUBLIER) ; Nice (VERANY, LOCARD) ; Corse (REQUIEN). Littoral piémontais (JEFFREYS) ; Spezia (CAPELLINI, TAPPARONE, CANEFRI) ; Livourne, Castiglione, Vada (APPELIUS) ; Civitavecchia (MONTEROSATO) ; Sicile (PHILIPPI, ARADAS et BENOÎT) ; Palerme (MONTEROSATO) ; Pantellaria (O. G. COSTA) ; Adriatique : Lesina, Capoceste, Novegradi (BRUSINA) ; Mer Egée (FORBES).

(3) BUCQUOY (E.), DAUTZENBERG (Ph.), DOLLFUS (G. F.). — *Les Mollusques marins du Roussillon*, 1886, signalent cette espèce comme rare, habitant la zone littorale. Plage de Sainte-Catherine. Nous emprun-

musculaires sont différentes, mais encore, chez l'Acmée, le sommet est conique et la coquille opaque, elliptique.

L'impression musculaire de *S. gussoni* est en fer à cheval, interrompue à droite par un sillon, qui, du centre de la coquille atteint le bord. Les deux extrémités antérieures du fer à cheval sont réunies par une ligne d'impression transversale.

La coloration de cette coquille est d'un jaune doré avec des rayons rougeâtres.

SIPHONARIA (PATELLOPSIS) ALGESIRAE Quoy et Gaimard

D'après certains auteurs, P. PALLARY en particulier, l'espèce décrite par ADANSON sous le nom de *Lepas mouret*, provenant de l'Ile de Gorée, ne serait autre que la Siphonaire appelée par QUOY et GAIMARD : *Siphonaria algesirae*.

Le travail de QUOY et GAIMARD (1) a permis de dégager cette forme des Patelles, avec lesquelles elle fut souvent confondue.

En effet, QUOY ayant étudié la collection de LAMARCK a pu se rendre compte que le grand naturaliste avait mélangé sous le nom de *Patella leucopleura* Gmel., une Patelle et une

tons à ces auteurs la synonymie de ce Mollusque, qui est assez compliquée :

Ancylus (?) *Gussonii* Costa (O. G. COSTA, Oss. Zool. Is. *Pantellaria. Catal. sistemat.*, 1829.

Patelloidea vitrea Cantraine. *Bull. Acad. Bruxelles*, t. II, 1835.

Patella pellucida Philippi (non Linné). *Enumeratio Molluscorum Siciliae*, t. I, 1836.

Skenea virginea Forbes et Hanley. *History of British Mollusca and their shells*, 1853.

Tectura virginea Weinkauff. *Conchyl. des Millelm.*, t. II, 1868.

Gadinia gussonii Costa. JEFFREYS, *Medit. Moll. Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 1870.

Scutulium gussoni Monterosato. *Conchyl. della rada di Civita-Vecchia*, 1877.

Pilliscus (Allerya) *Gussoni* Costa. *Mösch. Journ. Conch.*, t. XXV, 1877.

Anisomyon Gussoni W. H. Dall. Note sur l'*Ancylus Gussoni* Costa. *Journ. Conch.*, t. XXVII, 1879.

Williamia Gussoni Monterosato. *Nom. gen. e spec.*, 1884.

(1) Voyage de l'*Astrolabe*, Zoologie II, 1829, p. 338-339, pl. 25, fig. 23-25.

Siphonaire. Il rapporte la Siphonaire à *Siphonaria algesirae*, (DE BLAINVILLE lui avait réservé le nom de *Siphonaria leucopleura* dans le *Dictionnaire des Sciences Naturelles*) et précise : « C'est la même probablement que M. DE LAMARCK avait indiquée dans sa collection comme une variété de la Patelle à côtes blanches ».

G. P. DESHAYES et A. MILNE-EDWARDS, dans l'édition qu'ils ont donnée de l'« *Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres* » (1), regrettent de n'avoir pu examiner les coquilles de la collection de LAMARCK, afin de s'assurer si *Patella leucopleura* étudiée par GMELIN, DILLWYN et LAMARCK « doit passer aux Siphonaires ou seulement une partie ».

Il semble également que *Patella pectinata* de LINNÉ, d'ailleurs rangée par JEFFREYS dans le genre *Helcion*, ne soit autre que la Siphonaire qui nous occupe. Certains auteurs ont été si affirmatifs qu'il n'ont pas hésité à l'appeler *Siphonaria pectinata* L.

Quoiqu'il en soit, c'est à QUOY et GAIMARD que nous devons une première description anatomique de l'animal qui ne laisse plus aucun doute sur sa place dans la nomenclature. C'est pour cela que nous lui conservons le nom de *Siphonaria algesirae*.

« *Siphonaria testa ovali, convexa, elevata, tenuissima striata vertice excentrali rotundo, margine indiviso; intus fornice aurantiacus et fusco* ».

Ainsi s'expriment les zoologistes qui ont étudié les matériaux de la mission de DUMONT D'URVILLE.

Cette Siphonaire provenait du détroit de Gibraltar « près de la vaste rade d'Algésiras », d'où son nom spécifique. « C'est sur les rochers de la Pointe de Carnero que nous recueillîmes pour la première fois des Siphonaires », écrivent QUOY et GAIMARD (2).

(1) 2^e Edition, Paris, 1836.

(2) Voyage de l'*Astrolabe*, t. IV, p. 310, 1833.

CHAPITRE DEUXIEME

Etude de *SIPHONARIA ALGESIRAE* Quoy et Gaimard

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Siphonaria algesirae Q. et G. existe à la fois dans l'Atlantique et la Méditerranée.

CARUS indique : *Atlanticum lusitanicum*.

KÖHLER, à qui nous devons une étude anatomique sérieuse de certains *Siphonaria*, a eu à sa disposition des exemplaires de *S. pectinata* L. (synonyme de *S. algesirae* Q. et G.) qui provenaient du Gabon et de Casablanca. Une variété *lineolata* Str. vivrait au Gabon.

A. NOBRE, P. PELSENEER ont examiné des échantillons du Portugal. L'aire de répartition est donc considérable. En Méditerranée, l'espèce a été signalée sur les côtes françaises à Port-Vendres par LOCARD ; sur le littoral espagnol on peut citer Algésiras (QUOY et GAIMARD), Gibraltar (DESHAYES, Mac ANDREW), Malaga (Mac ANDREW, HIDALGO) (1).

Je dois à l'amabilité de M. ALVARO DE MIRANDA, Directeur du Laboratoire de Malaga, dépendant de l'Institut Espagnol d'Océanographie, d'avoir reçu tout un lot de *Siphonaria algesirae* provenant du port de Malaga où l'espèce ne semble pas rare.

(1) HIDALGO (J. G.). — Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos testáceos marinos. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Zoológica*, num. 30, Madrid, 1917, donne pour la Péninsule ibérique la répartition suivante : *Côte atlantique*. Portugal : Belem, Islas Berlengas, Buarcos, Cascaes, Estoril, Faro, Foz, Lagos, Leca, Lisboa, Montegordo, Portimao, Cabo de Santa-Maria. Setubal, Sines. *Sud de l'Espagne* : Cadiz. *Côte méditerranéenne espagnole* : Isla Alborán, Algeciras, Almeria, Gibraltar, Malaga, Valencia. Voir également NOBRE (A.). — Moluscos Marinhos de Portugal, Porto, 1932, p. 27.

Sur le littoral égyptien cette Siphonaire existerait aussi. P. PALLARY a noté (1) qu'un *Siphonaria* avait été cité sans nom spécifique dans une liste de coquilles marines recueillies par JUBA de LHOTELLERIE à Alexandrie. Il a pensé qu'il s'agissait probablement de *S. algesirae*. Sur le littoral du Maroc, l'espèce existe à Tanger (Coll. GOUIN).

Côte algérienne.

WEINKAUFF (2) a signalé à Alger une Siphonaire qu'il appela *S. striato-costata* Deshayes, nom aujourd'hui tombé en synonymie. Il s'agit là tout au plus d'une variété à stries plus serrées.

PALLARY (3) a rencontré *Siphonaria* sur tout le littoral d'Oran « sur des rochers à fleur d'eau, souvent même au-dessus du niveau moyen de la mer, avec *Patella lusitanica* Gmelin, *Littorina punctata* Gmelin et *Littorina neritoides* L. ». Les Siphonaires ne descendent guère plus bas que 50 à 60 cm. au-dessous du niveau (KOCH in PALLARY). Les points particuliers mentionnés par PALLARY sont les suivants : Baie d'Oran (Grande Jetée) ; Beni-Saf (Enrochements extérieurs de la Jetée Ouest du Port) ; Saint-André de Mers-el-Kebir (Rochers situés aux extrémités du quai).

SEURAT (4) a indiqué une bonne station de cette intéressante espèce à Tipasa (Département d'Alger), au Grand Rocher Canon.

Plus récemment, en dehors du point précédent, j'ai trouvé toute une région habitée par les Siphonaires sur une des jetées intérieures de ce petit port (pl. I, fig. IX).

(1) P. PALLARY. — Catalogue des Mollusques du Littoral Méditerranéen de l'Égypte. *Mémoires présentés à l'Institut Égyptien et publiés sous les auspices de S. A. Abbas II*. T. VII, fasc. II, Le Caire, mars 1912.

(2) WEINKAUFF (H. C.). — Catalogue des Coquilles marines recueillies sur les côtes de l'Algérie. *Journal de Conchyliologie*, oct. 1862.

(3) P. PALLARY. — Coquilles marines du littoral du Département d'Oran. *Journal de Conchyliologie*, vol. XLVIII, 1900.

(4) L. G. SEURAT. — L'Étage intercotidal des côtes algériennes. *Bulletin des travaux publiés par la Station Expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione*, fasc. I, 1927.

Dans la même région, plus à l'Ouest, se trouve la masse imposante du Chenoua, qui s'avance en mer et est prolongée par des rochers appelés « Ilots des Moules », à cause de la présence d'un banc de *Mytilus* (*Chloromya*) *africanus* Favart, 1775 (1), la Moule verte d'Afrique. Ces rochers sont peu élevés au-dessus de l'eau et les *Siphonaria* y sont en assez grande abondance.

Les échantillons qui ont servi à l'élaboration de cette étude proviennent, pour la plus grande partie, des Jetées du Port d'Alger. En effet, j'ai eu en 1929, la bonne fortune de rencontrer sur la Jetée Nord, au delà du fortin du Musoir, une zone à *Enteromorpha compressa* extrêmement riche en *Siphonaria*. Là, ces Mollusques vivent groupés par dizaines, pondent régulièrement durant toute la belle saison et cela dans une zone située environ à 30 cm. au-dessus du niveau moyen des eaux. Le ressac est suffisant pour les baigner d'une façon régulière.

Le Musoir Sud du Port d'Alger était également un habitat intéressant de Siphonaires. Il était possible d'en trouver là un certain nombre. Mais dans cette portion de Jetée, trop battue et presque dépourvue d'algues, les Mollusques étaient plus petits, de formes plus aplaties et se reproduisaient relativement peu.

Des travaux importants ayant été effectués aux Jetées, il devint difficile de se procurer des échantillons. Il fallait rechercher les animaux du côté du large. On les y rencontrait plus rarement. L'accès était beaucoup plus pénible. Les lames du dehors imprimaient à l'embarcation des secousses, ce qui augmentait singulièrement la difficulté de récolte de ces Mollusques.

En 1934, le marin de la Station Zoologique Maritime d'Alger, DI VINCENZO, qui m'avait toujours accompagné dans mes

(1) Synonymie : *Perna algirica* Schumacher 1817.

Ces îlots des Moules sont recouverts de coussinets à *Tenarea tortuosa* (Esper.) Lem. qui abritent *Oncidiella celtica* Cuvier.

excursions à la recherche des Siphonaires et qui, du premier coup d'œil, savait les distinguer des Patelles au milieu desquelles elles vivent, découvrit, sur les nouvelles Jetées en construction de l'arrière-port de l'Agha, une station extrêmement importante qui me permit d'avoir à ma disposition une centaine de *Siphonaria* (pl. I, fig. V et VIII).

Depuis, non seulement la station s'est maintenue, mais sa population s'est singulièrement accrue.

J'avais également trouvé ce Pulmoné patelliforme aux *Iles Sandja*, situées en face de Jean-Bart, à 600 m. au Nord de la Pointe Est du Cap Matifou.

Ces Ilots Sandja (1) sont formés de masses carténiennes avec intrusion de calcite.

L'un d'entre eux est un récif de quelques mètres carrés, émergeant nettement au-dessus de l'eau ; un autre est une sorte de table qui n'est visible que par basses eaux.

Le plus important, situé entre les deux précédents a une dizaine de mètres de hauteur et a reçu de nos pêcheurs d'origine italienne le nom de *Scoglio de vapore* [scoglie, scogliera = récif] : Récif du bateau, en souvenir d'un sinistre qui se produisit dans ces parages.

C'est un rocher que j'ai bien souvent visité. Il présente du côté de la terre une muraille abrupte, où seul un tout petit espace permet de débarquer par très beau temps. Mais, dès qu'on a franchi cette paroi, la petite île s'étend vers le large en pente plus douce. De ce côté des cuvettes et des canaux découpent la table de l'îlot. C'est la partie qui est en butte à l'assaut des vagues et les Siphonaires s'y rencontrent au milieu des *Chthamalus stellatus* Ranzani qui abritent *Littorina neritoïdes* L. entre leurs valves.

De longs séjours à Castiglione m'ont permis de trouver à Douaouda, au *Rocher des Moules*, ainsi nommé par suite de

(1) *Instructions nautiques*. — Mer Méditerranée, Côte Nord du Maroc, Algérie, Tunisie. Du Cap Spartel à la frontière tripolitaine, chap. III, p. 196. Imprimerie Nationale, Paris, 1919.

l'existence d'une multitude de *Mytilus galloprovincialis* Lamarek, un certain nombre de Siphonaires. Je dois signaler également que, sur les parois abruptes de rocher, j'ai pu récolter des Oncidielles, alors que les coussinets à *Tenarea* manquent totalement en ce point. Les Oncidielles vivent là dans les mêmes conditions que sur la côte bretonne, cachées au fond d'anfractuosités qu'il faut démolir à la pince. Quelques échantillons se promènent sur la pierre nue.

En se rapprochant de Castiglione, à mi-chemin entre ce village et celui de Fouka-Marine, existe un ancien emplacement où des essais d'ostréiculture furent tentés autrefois. Ce *Parc aux Huîtres*, limité par des blocs rocheux, est habité par les Siphonaires.

Enfin à une centaine de mètres de la Station d'Aquiculture de Castiglione, sur les affleurements de dune consolidée qui constituent les *Petits Rochers*, j'ai pu également recueillir le Mollusque qui nous occupe (planche I, fig. VII).

Siphonaria algesirae (planche I, fig. I et II), est donc très répandu et, s'il a souvent échappé à l'observateur, c'est qu'il ressemble fort à certaines Patelles (surtout *Patella lusitanica* Gmelin = *P. punctata* Lamarek), qui vivent à ses côtés et dont la coquille, comme la sienne, est souvent masquée par les algues.

MŒURS — NOURRITURE — ÉLEVAGE

Les mœurs de ce Mollusque sont à peu près semblables à celles des Patelles. Si on enlève un *Siphonaria* du rocher sur lequel son pied le fixe solidement, on voit que la roche présente une zone plus claire, plus polie, correspondant à la forme du corps de l'animal. Cette aire est souvent bordée par une rigole ovale qui la circonscrit et où s'implante le bord de la coquille.

L'animal se déplace pour chercher ses aliments. Souvent, il est caché au milieu des algues vertes, ce qui ne l'empêche pas d'aller en brouter plus loin. Deux espèces surtout constituent sa nourriture: *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. et *Ulva lactuca* L. On rencontre également dans son estomac des diatomées, des algues filamenteuses microscopiques. Mais il semble bien que ces formes soient avalées avec les fragments des deux espèces citées, sans pour cela constituer la base de l'alimentation.

Siphonaria est une bête extrêmement résistante. Il arrive souvent qu'en l'arrachant des rochers, elle adhère si fortement qu'une portion de sa sole pédieuse reste contre le substratum. Le Mollusque vivra fort bien malgré cela et guérira cette blessure, qu'une Patelle n'arrive pas à cicatriser en général.

La réparation de la coquille se fait aussi très rapidement. Il est fréquent d'en abîmer le bord au moment de la récolte et beaucoup de *Siphonaria* que j'ai eus en aquarium ont eu à effectuer des reconstructions assez importantes. Ils y sont arrivés dans l'espace de quelques semaines.

Ces observations sont destinées à montrer qu'il est facile de conserver *Siphonaria algesirae* en captivité et cela durant des années (j'ai des sujets qui ont 4 ans de vie en aquarium). La condition indispensable pour ce faire est de posséder un bac à marée, de façon à ce que les rochers qui portent les Mollusques soient tantôt immergés et tantôt émergés. Il faut également nourrir les animaux. La chose est facile. Des cailloux couverts d'Entéromorphes sont placés sur les blocs de rochers. L'animal broutera les algues et reviendra à son point de départ. Il suffit de changer les cailloux de temps en temps.

Des divers bacs utilisés pour conserver *Siphonaria*, celui qui m'a donné le plus de satisfaction est celui que j'ai fait construire à la Station de Castiglione (Fig. 1).

C'est un bac en briques revêtues de ciment, de 70 cm. de long, 50 cm. de large et 20 cm. de hauteur. Une des faces est

vitrée. On réalise ainsi des zones plus ou moins éclairées. Un tube de verre droit traversant le trou d'évacuation est coiffé par un tube de caoutchouc que l'on recourbe. Le tube de caoutchouc est maintenu dans cette position par un crin de Florence imputrescible. Son ouverture repose à 3 centimètres du fond du bac. Le haut de la courbure est à 15 cm. environ.

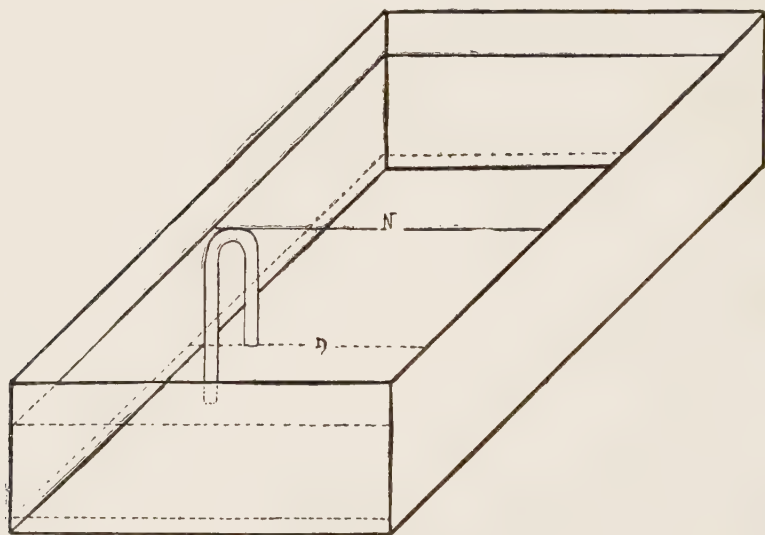


FIG. I. — Schéma du bac à marée.

Quand le niveau du liquide arrive en *N*, le siphon s'amorce et le bac se vide jusqu'en *n* où le siphon se désamorce.

Quand l'eau atteint le niveau *N*, le bac se vide jusqu'au niveau *n* ; le siphon se désamorce et le bac se remplit à nouveau. L'adduction de l'eau est lente. Le bac met plusieurs heures à se remplir. Il se vide en quelques minutes. C'est le système que j'ai adopté, car *Siphonaria* vit plutôt dans l'air que sous l'eau.

Un tube de verre, recourbé en siphon est par trop fragile. J'ai donc été conduit à employer le caoutchouc. Mais il arrive que le crin de Florence qui tient le caoutchouc casse et que le tuyau, se redressant alors, dépasse ainsi largement la hauteur du bac, dont l'eau déborde.

Afin de remédier à cet inconvénient et aussi pour ne pas aspirer les larves issues des pontes, j'ai réalisé le dispositif dont le schéma est donné dans la fig. 2. Un bocal à large ouverture et à deux tubulures reçoit la partie recourbée du tube de caoutchouc (*c*). Cette extrémité sera libre dans une petite chambre limitée en haut par une plaque de liège (*l*) percée d'un orifice pour le passage du tube, en avant par un lit de sable (*s*) et de gravier retenu par un treillage métallique fin.

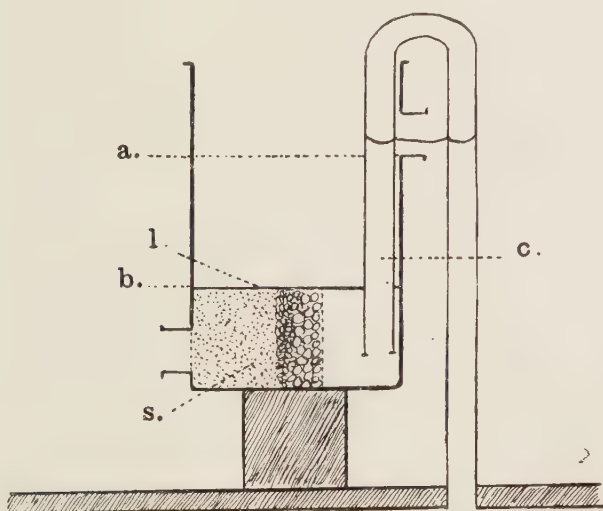


FIG. 2. — Schéma du dispositif filtrant annexé au bac à marée.

c, tube de caoutchouc ; *l*, plaque de liège ; *s*, lit de sable ; *ab*, zone toujours remplie d'eau.

On réalise de la sorte un bac-filtre à marée. L'eau qui est contenue dans la partie inférieure du vase, entre *a* et *b*, permet aux larves végigères (l'eau y étant plus calme qu'ailleurs), d'y nager librement et d'y être suivies. Quelques-unes sont entraînées par le débordement. Mais cela n'a aucune importance ; elles retombent dans le bac.

Ces dispositifs extrêmement simples permettent de bonnes observations sans qu'il y ait de manipulations compliquées à effectuer

Anatomie de *SIPHONARIA ALGESIRAE* Q. et G.

COQUILLE

La coquille est patelliforme (planche I, fig. III), résistante. Le sommet est souvent central ; parfois, il est situé légèrement vers la partie postérieure.

Extérieurement, cette coquille présente des côtes fines, rayonnantes, légèrement flexueuses. Entre deux côtes nettes, il arrive fréquemment que deux ou trois stries plus ténues prennent place. Le bord de la coquille, du fait de l'existence de cette ornementation, est irrégulier et comme festonné.

En regardant la coquille du côté interne (planche II, fig. III), on voit que la portion délimitée par le muscle adducteur, occupée sur le vivant par la masse viscérale, est souvent d'un blanc laiteux. Le bord au contraire, plus brillant, est d'un brun foncé ; il est très régulièrement hachuré de zones plus claires, correspondant en général aux stries externes ; ces lignes claires vont s'estompant à mesure qu'elles se rapprochent de l'impression musculaire.

L'impression du muscle adducteur (muscle columellaire des auteurs) est en fer à cheval, à concavité tournée vers l'avant. La branche droite du fer à cheval est interrompue au point qui correspond à l'ouverture de la cavité palléale. Il y a là une gouttière, un *sinus* (planche II, fig. III, 2), qui atteint le limbe et produit une saillie sur le bord de celui-ci. La branche montante gauche est entière, mais on peut remarquer cependant une légère encoche à la hauteur du sinus.

Les deux extrémités des branches sont réunies l'une à l'autre par une impression musculaire linéaire transversale. Sur le vivant, lorsque l'animal est contracté, la coquille recouvre exactement tous les organes. Mais dès l'instant où le Mollusque se met en marche, on voit sortir une languette ponctuée

de blanc sur fond jaune verdâtre, au niveau du sinus. Cette languette n'est autre que le *lobe infrapalléal* sur lequel s'ouvre l'anūs (*lobe anal*).

En outre, le manteau déborde légèrement et la portion céphalique apparaît.

Le type de QUOY et GAIMARD était de belle taille. La coquille mesurait 30 mm. 5 de longueur, 23 mm. de largeur et 16 mm. 5 de hauteur (1) (Rade d'Algésiras).

Je n'ai pas eu l'occasion de rencontrer d'échantillons aussi grands. Les plus volumineux que je me suis procurés avaient 25 mm. pour leur grand axe, 20 mm. pour le petit et 9 mm. de hauteur à l'apex.

Les types moyens mesuraient 12 mm. × 9 mm. × 5 mm. Certaines formes très aplaties avaient une hauteur de 2 mm. 5 seulement.

Les conchyliologistes ont cru pouvoir distinguer chez *Siphonaria algesirae* quelques variétés qui me semblent n'avoir d'autre valeur que celle de variations individuelles.

J'ai déjà dit que WEINKAUFF avait nommé la forme d'Alger *Siphonaria striato-costata* Deshayes, la distinguant du type des naturalistes de l'*Astrolabe*.

Sur les échantillons du littoral oranais, PALLARY a essayé de discriminer :

une variété *minor*, de 10 à 13 mm. de grand axe et 7 à 9 mm. de diamètre transversal ;

une variété *depressa*, où le sommet est très déprimé et où les sillons rayonnants sont très marqués. A cette modification de l'architecture externe, s'ajoute le caractère d'une coloration brun marron de la portion interne, plus ou moins foncée avec des hachures claires, parfois même blanches (Oran, Beni-Saf).

(1) GERMAIN (L.). — Mollusques de la France et des régions voisines, t. II. Gastéropodes Pulmonés. Doin, édit., Paris, 1913.

Les dimensions de la coquille indiquées dans cet ouvrage, sont encore supérieures à celles données par QUOY et GAIMARD : longueur = 35 mm. ; largeur = 25 mm. ; hauteur = 20 mm. C'est là certainement un maximum de taille.

La variété *conica* correspondrait au type et serait rare à Oran. Le sommet y atteindrait une hauteur égale environ à la moitié de la longueur du grand axe (longueur : 19 mm., hauteur : 10 mm.).

PALLARY a encore distingué une variété *ex forma et colore : nigra*. Ici l'intérieur de la coquille est très noir et les côtes de la surface externe sont nombreuses et fines.

L'auteur insiste sur cette relation *constante* : la couleur noire interne et la striation régulière externe.

En réalité, si l'on examine de très nombreuses coquilles provenant de la même station, on retrouve toutes ces variations avec des termes de passage. Les détails anatomiques ne permettent point de révéler la moindre différence. Nous les signalons donc à titre documentaire. D'ailleurs, rien ne se modifie comme la coquille des Mollusques patelliformes. Il n'existe pas, par exemple, deux coquilles de *Patella caerulea* L. absolument semblables. Il en est de même pour les Siphonaires.

EXTÉRIEUR DE L'ANIMAL

Si on enlève la coquille, en ruginant tout autour le muscle adducteur et qu'on laisse un instant le corps de l'animal s'allonger dans l'eau de mer, il se présente comme une masse ovoïde bordée par la partie libre du manteau (Pl. II, fig. I).

Le pied et les parois latérales du corps sont de teinte légèrement olivâtre; ils possèdent des glandes piriformes bien visibles à la loupe, laissant exsuder un produit de sécrétion, blanc laiteux, opalescent, visqueux. Quelques cellules pigmentaires marbrent discrètement ces parois de petites traînées noires.

En avant se trouve le muffle, aux lobes céphaliques soudés. Sur l'animal bien étalé, les yeux sont visibles comme deux taches pigmentaires. Les mêmes glandes lactescentes s'y retrou-

vent. Les chromatophores noirs y sont plus abondants que sur le reste du corps.

Par transparence, à travers les téguments, on aperçoit le bulbe pharyngien qui tranche par sa teinte rouge (2).

Circonscrivant la masse viscérale, le bord libre du manteau (1) est festonné et marqué sur son pourtour d'une soixantaine de taches noires, irrégulièrement triangulaires, assez espacées. Le bord du manteau est de couleur jaune. Entre les parois du corps et le manteau se trouve un sillon circulaire.

A droite, le bord du manteau passe en pont au-dessus d'un orifice conduisant dans la cavité palléale et qui n'est autre que le pneumostome (6'). A la partie inférieure de cet orifice, se trouve une languette (6), largement étalée du niveau du sinus de la coquille, dans la zone où le muscle adducteur est interrompu : c'est le lobe *infrapalléal* ou *lobe anal*, au niveau duquel l'anus est visible (7).

Le muscle adducteur en fer à cheval, ou muscle columellaire, entoure et délimite la portion viscérale du Mollusque. Mais le manteau recouvre cette masse viscérale et en est séparé par la cavité palléale.

En haut et à gauche, on distingue, à travers le manteau, le *cœur*, formé d'une oreillette (14) et d'un ventricule (13), contenu dans le péricarde ; le rein, avec ses deux lobes dont l'un est rattaché au manteau (12) (qui représente le plafond de la cavité palléale) et dont l'autre repose sur le plancher de cette cavité palléale (11).

La branchie, en forme d'arc de cercle, (8) est aussi bien visible. Entre la branchie et les lobes du rein, on peut distinguer les vaisseaux qui parcourent le manteau et qui constituent par leur ensemble le poumon.

En arrière de la branchie, épousant sa courbure, on aperçoit une bandelette ciliée (9).

Enfin, l'hépatopancréas se remarque à la partie postérieure, cependant qu'une tache blanc jaunâtre marque le côté droit. C'est la glande hermaphrodite.

Je n'insisterai pas spécialement sur le muscle adducteur. Je viens déjà de dire qu'il était interrompu à droite, au niveau de l'orifice respiratoire. A la partie antérieure droite du pneumostome, on retrouve le faisceau à section ovale (4) qui appartient à la branche montante droite ; ce faisceau est embrassé vers l'intérieur de la cavité palléale par un bourrelet visible par transparence : c'est l'*osphradium* (5).

Des éléments musculaires très fins, très ténus sont situés sur les bords de la languette, s'insèrent sur les lèvres du sinus et ont pour rôle la rétraction du lobe infrapalléal.

Enfin, transversalement, l'impression musculaire linéaire signalée sur la coquille donne des filets musculaires rétracteurs de la partie antérieure du bord du manteau.

Si on examine l'animal par la face ventrale, on distingue deux portions, séparées l'une de l'autre par un sillon transversal profond : la face inférieure de la tête avec la bouche, et la sole pédieuse (Pl. II, fig. II).

Pour découvrir l'anfre génital, il faut soigneusement regarder à la loupe la partie postérieure de la tête, du côté droit, dans le sillon qui sépare du pied les parois latérales du corps.

LA CAVITÉ PALLÉALE

En introduisant une branche des ciseaux fins par l'ouverture respiratoire, puis en incisant suivant une ligne courbe qui épouse la trace de la courbure branchiale, à quelques millimètres en arrière, nous allons pouvoir, grâce à une section transversale longeant la ligne d'insertion du bord antérieur du manteau, découper ainsi un volet qui sera rabattu vers la gauche (Pl. II, fig. IV).

Nous avons de la sorte ouvert la cavité palléale et le plafond de cette cavité, le manteau, se présente à nous par sa face interne.

Le rein se montre aussi, avec une portion qui adhère au manteau (8), l'autre qui gît sur le plancher de la cavité (6). Ces deux lambeaux du rein sont comme une charnière, et la ligne de plissement butte à gauche sur le péricarde et le cœur. Il nous faudra, pour opérer un excellent rabattement, fendre le péricarde.

Les organes qui dépendent du manteau ou qui y sont appendus sont :

1° La branchie, constituée de petits feuilletts triangulaires plissés, en forme de fuseaux, décrivant une courbe à concavité antérieure que nous avons déjà signalée. Vers la partie postérieure, bordant la courbure branchiale, on voit un vaisseau branchial afférent plus ou moins masqué par la portion dorsale du bourrelet cilié (7). A la partie antérieure, la courbure branchiale est limitée par une veine branchiale antérieure secondaire (KÖHLER) (Pl. II, fig. I, 17).

2° Dans cette concavité se trouve le lobe dorsal du rein avec l'orifice rénal porté sur une papille (Pl. II, fig. IV, 9). Le bord postérieur de ce lobe du rein est délimité par un vaisseau rénal afférent gauche (Pl. II, fig. I, 18) cependant que le bord antérieur est parcouru par un vaisseau qui, pour KÖHLER, est une *veine branchiale postérieure secondaire* (Pl. II, fig. I, 16) ramenant à l'oreillette le sang hématosé au niveau des lamelles branchiales situées au voisinage de l'orifice respiratoire, et qui, pour PELSENEER, ne serait autre que la veine rénale efférente.

Sur le plancher de la cavité palléale, on rencontre le lobe rénal profond. On voit également la courbure du bourrelet cilié ventral, qui correspond à peu près à celle de la portion dorsale accolée au manteau.

Le péricarde communique avec le rein par un orifice réno-péricardique.

En outre, j'ai déjà signalé la présence de l'osphradium. L'ouverture de la cavité palléale nous permet de nous rendre compte que ce petit bourrelet est cilié. Il est situé à la hau-

teur de l'orifice respiratoire accolé à la portion antérieure du muscle adducteur droit (Pl. II, fig. I, 5 ; fig. IV, 1).

De plus, l'examen de la languette (*lobe anal* de KÖHLER) (Pl. II, fig. I, 6 ; fig. II, 3) fait apercevoir l'anús et montre que le rectum, faisant saillie à ce niveau, divise la languette en une gouttière antérieure et une gouttière postérieure. C'est certainement par cette dernière que l'eau pénètre pour aller vers la branchie quand l'animal est immergé (Fig. 7)

STRUCTURE HISTOLOGIQUE DU MANTEAU

Je distinguerai, pour l'étude de la structure histologique du manteau, deux parties :

- a) La portion libre qui est limitée à sa partie interne par le muscle adducteur en fer à cheval ;
- b) Le plafond de la cavité respiratoire.

a) *Portion libre.* — Cette portion libre est bordée sur tout son pourtour par ce que je désignerai sous le nom de *bourrelet* du manteau. Ce bourrelet est une portion très épaissie où on trouve certains éléments glandulaires et des chromatophores que l'on ne rencontre pas ailleurs dans le manteau. Mais il ne donnera pas pour cela lieu à une description spéciale. La description histologique que je vais développer s'applique aussi bien à la partie épaissie qu'à la partie amincie de ce manteau.

L'épithélium de revêtement est un épithélium cylindrique à plateau. Les cellules qui le constituent sont hautes, à protoplasma vacuolaire, plus condensé autour du noyau (Pl. III, fig. V). Le noyau est ovalaire, plus rapproché de la base de la cellule que du sommet. Il contient des granulations chromatiniennes nettes, mais en petit nombre. Les limites cellulaires sont assez difficiles à voir. Sur une coupe tangentielle, on ne les distingue guère (Pl. III, fig. III).

Ailleurs, les cellules épithéliales sont très serrées les unes contre les autres ; les noyaux sont plus aplatis, mais ils ne sont pas plus allongés ; le protoplasma paraît plus dense dans ces zones.

Cet épithélium repose sur une basale facile à mettre en évidence.

Il existe, par places, entre les cellules épithéliales de revêtement, des cellules ovoïdes, à contenu clair, à noyau plus ou moins aplati, parfois encoché, rejeté dans le fond de la cellule et entouré d'une mince couche protoplasmique (Pl. III, fig. V). Ces cellules sont situées à l'alignement des autres, sans effondrer la basale. Elles possèdent un col court qui s'ouvre à l'extérieur. Ces glandes unicellulaires ne sont pas colorées par le Muci-carmin de MAYER. Elles semblent se rapporter à des types qui ont été décrits par R. PERRIER et H. FISCHER chez *Actæon tornatilis* L. (1). Ce sont là des cellules caliciformes où parfois l'éosine réussit à décèler au-dessus du noyau une sécrétion spumeuse discrète.

Au-dessous de cette couche cellulaire de revêtement se trouve une couche conjonctive assez dense, se colorant nettement en bleu par le bleu d'aniline dans les colorations au Trichrome de MASSON, et de nature nettement collagène. Deci, de-là, on y rencontre quelques rares cellules conjonctives de taille relativement petite. Cette armature conjonctive représente le derme.

Plus profondément, le tissu conjonctif devient très lâche. Les fibres y deviennent assez rares et ténues.

Mais le tissu musculaire est particulièrement développé. Nous trouvons, longeant la face supérieure du manteau, des fibres musculaires groupées en faisceaux, et entre ces fais-

(1) R. PERRIER et H. FISCHER. — Recherches anatomiques et histologiques sur la cavité palléale et ses dépendances chez les Bulléens. *Annales Sc. Nat. Zoologie*, 9^e série, t. XIV, 1911.

ceaux le bleu d'aniline permet de déceler l'existence d'une substance collagène qui les réunit.

Le plus gros amas, tangential, représente le muscle rétracteur du bord du manteau. Sur une coupe telle que celle que j'ai dessinée (Pl. III, fig. I, 3), le muscle est parallèle à la sur-



FIG. 3. — Eléments du bord libre du manteau (G. = 400).

a, cellules pigmentaires ; *b*, cellules amoéboïdes à noyau fortement chromatinien ; *c*, cellules rondes à noyau peu chromatique ; *d*, fibres musculaires.

face. Ailleurs, on rencontre des faisceaux de fibres coupés perpendiculairement par rapport aux précédents.

Enfin, des fibres dorso-ventrales, allant de la lame supérieure à la lame inférieure du manteau, divisent les lacunes considérables qui y existent. Une fibre isolée est un fuseau qui présente un ventre peu développé, au niveau d'un noyau à réseau chromatique délicat, et deux extrémités acuminées. Les myofibrilles y sont difficiles à apercevoir (Fig. 3, *d*).

Dans les lacunes, on rencontre des cellules de LEYDIG (Pl. III, fig. I, 4) auxquelles nous consacrerons une étude spéciale. On y voit aussi des éléments qui proviennent du milieu intérieur. Leur morphologie, extrêmement variable, permet néanmoins de distinguer deux types prédominants :

Les uns, de 6 à 10 μ de diamètre, ont un contour arrondi, un protoplasma finement granuleux, légèrement acidophile et possèdent un noyau ovalaire ou encoché assez peu chromatinien (Fig. 3, c).

Les autres, plus grands, de 12 à 16 μ de diamètre, ont une forme variable et semblent être des amœbocytes. Leur noyau, quelquefois ovalaire, est le plus souvent encoché, très chromatinien. Leur protoplasma, à gros granules, est franchement acidophile (Fig. 3, b).

Il existe encore dans ce tissu conjonctif des chromatophores (Fig. 3, a). Ces cellules pigmentaires sont chargées de pigment noir ou jaune brun et sont extrêmement ramifiées. Sur toutes les coupes, on peut apercevoir leurs prolongements. Le noyau, entouré d'une zone de protoplasme sans inclusion, est très chromatique. Ces cellules pigmentaires sont surtout abondantes au niveau du *bourrelet* du manteau, précisément dans la zone à cellules glandulaires spéciales dont nous allons maintenant nous occuper (Pl. III, fig. I, 2).

Cette zone paraît correspondre à la *bandelette palléale* de l'Escargot de MOYNIER DE VILLEPOIX (1) ; mais, ici, elle est extrêmement réduite.

Sur des coupes du manteau colorées au Muci-Carmin, seuls se colorent en rose des amas de grosses glandes en massue uni ou, plus souvent, paucicellulaires. Ces glandes débouchent toutes dans un atrium commun situé à peu de distance du bord du manteau, à la face supérieure de celui-ci.

Leur morphologie est assez difficile à fixer. Elles sont plus

(1) MOYNIER DE VILLEPOIX. — Recherches sur la formation et l'accroissement de la coquille des Mollusques. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XXVIII, 1892.

ou moins masquées par des cellules pigmentaires et présentent des aspects variés selon le moment de leur mécanisme sécrétoire.

Certaines d'entre elles sont presque entièrement colorées

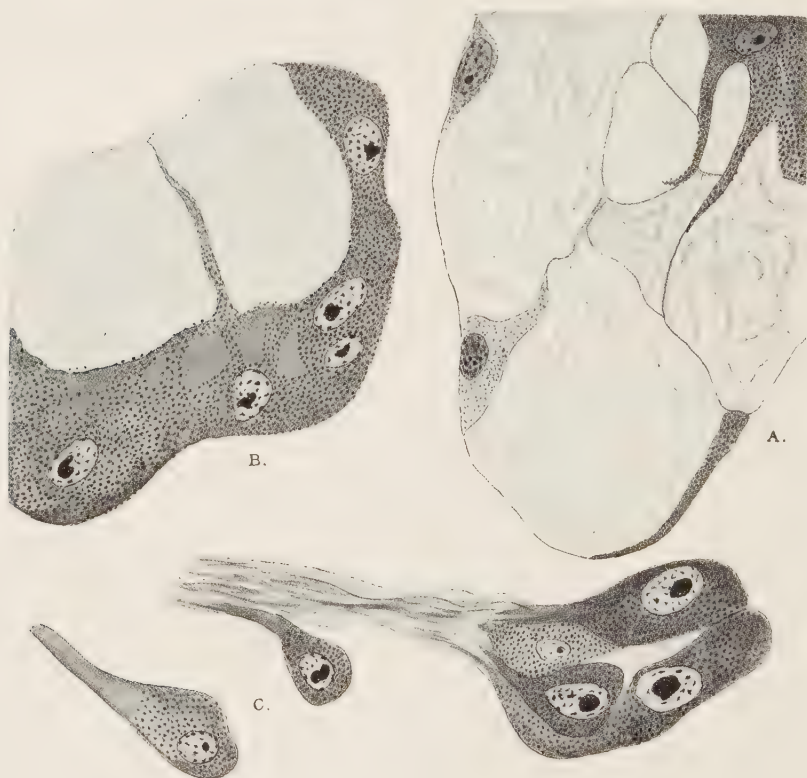


FIG. 4. — Glandes muqueuses et chitinogènes de la bandelette du bord libre du manteau.

par le Muci-Carmin. On ne retrouve plus qu'une mince zone protoplasmique légèrement granuleuse contenant un noyau avec un gros caryosome et des plaquettes chromatiques. Le reste du corps cellulaire est transformé en mucus (FIG. 4, A).

Ailleurs, plusieurs des amas glandulaires mucipares, où il est difficile de distinguer les contours des cellules, sem-

blent constitués par quatre ou cinq éléments plus ou moins fusionnés. On discerne aisément les noyaux au milieu d'un protoplasme chargé de grosses granulations prenant l'hématoxyline. Tout le reste de la glande est coloré en rose par le Muci-Carmin (Fig. 4, B).

En dehors de ces amas, on peut distinguer des cellules glandulaires à long col, le plus souvent groupées, mais nettement individualisées, à partie distale renflée en massue contenant un noyau volumineux, plus grand que celui des cellules précédentes, et bien colorable (Fig. 4, C). Ici, le protoplasma, nettement basophile, est encombré de grosses granulations sidérophiles. Chez *Helix aspersa* L., MOYNIER DE VILLEPOIX a décrit des cellules glandulaires en tous points semblables à celles-ci. Il les a considérées non pas comme des éléments chitinogènes, mais bien comme des cellules jouant un rôle dans la production du calcaire. La chose ne paraît plus admissible aujourd'hui (1). Mais l'auteur, cependant, n'exclut pas absolument leur rôle chitinogène et écrit : « Je n'irai pas toutefois jusqu'à leur refuser le pouvoir de sécréter de la matière organique. Je crois être dans la vérité en leur attribuant un rôle mixte ».

Toutes les glandes dont nous venons de parler débouchent dans un atrium commun qui, lui, est toujours rempli de mucus. Ce conduit commun est bordé de cellules épithéliales modifiées, aplaties, à noyau arrondi, à aspect plus ou moins syncytial.

Il existe enfin, disséminées de-ci, de-là, dans le derme, des glandes unicellulaires de petite taille, à long col, à protoplasma granuleux, débouchant entre les cellules épithéliales de revêtement. Mais ces éléments demeurent rares.

On distingue, en outre, dans l'épaisseur du manteau la

(1) A. DE WAELE. — La formation de la coquille chez l'Anodonte. *Mém. Acad. Royale de Belgique. Classe des Sciences*, 1929.

Voir aussi : M. PRENANT. — Contribution à l'étude cytologique du calcaire. *Bull. biol. Fr. Belg.*, t. LXII, 1928.

coupe des ramifications nerveuses très nombreuses dans cette partie de l'animal.

b) *Plafond de la cavité respiratoire.* — La portion du manteau qui forme le toit de la cavité palléale est constituée de deux minces feuillets épithéliaux, reposant chacun sur une lame de tissu conjonctif extrêmement ténue. Entre les deux lames de tissu conjonctif sont creusées des lacunes très aplaties et circulent des vaisseaux à paroi endothéliforme.

L'épithélium externe est formé de cellules plates à limites imprécises, à noyau ovalaire, allongé dans le sens longitudinal, vésiculeux, assez peu chromatinien.

Dans le tissu conjonctif fibrillaire situé au-dessous de cette lame épithéliale, on rencontre des îlots de cellules pigmentaires très ramifiées dont on peut surtout étudier la morphologie par étalement et examen sur l'animal vivant. Les coupes, n'intéressant le plus souvent que leurs prolongements protoplasmiques chargés de pigment, ne donnent pas une idée précise de leur forme. L'examen à l'état frais permet au contraire d'obtenir des images exactes (Pl. III, fig. IV).

La lame épithéliale interne repose également sur du tissu conjonctif en plaque mince où on ne peut déceler la présence de chromatophores ; elle présente des cellules glandulaires caliciformes qu'on ne rencontre pas dans la lame épithéliale externe. Ces cellules, qui ne dépassent pas la basale, se colorent au Muci-Carmin. Des cellules de ce type, à peine modifiées, se retrouvent d'ailleurs au niveau de la branchie, qui, comme nous le verrons, n'est qu'un repli de la lame épithéliale interne du manteau.

La description que nous venons de faire se rapporte aux régions du plafond de la cavité respiratoire qui ne sont en rapport avec aucun autre organe contenu dans le manteau.

Mais sur une coupe faite au niveau du Rein, par exemple, qui, nous l'avons vu, possède un de ses lobes en rapport étroit avec le plafond de la cavité palléale, les deux lames épithéliales du manteau se dédoublent. L'une revêt l'organe excré-

teur dorsalement, l'autre ventralement. Les lamelles épithéliales y affectent un aspect nettement syncytial et ne sont séparées du Rein que par une mince couche conjonctive fibrillaire.

LES DÉPENDANCES DE LA LAME ÉPITHÉLIALE INTERNE DU MANTEAU

La lame épithéliale interne du manteau va donner naissance aux lamelles branchiales et va en outre se modifier, en arrière de la branchie, pour donner la partie dorsale du *bourrelet* ou *bandelette ciliée*.

Nous allons étudier successivement ces deux formations :

LA BRANCHIE

La branchie occupe une aire en fer à cheval. Elle débute au voisinage du pneumostome, décrit une courbe à concavité antérieure et se termine au niveau du péricarde.

Elle est constituée par des lamelles plissées (*Branchie plissée* de KÖHLER), parallèles les unes aux autres et pouvant être schématisées chacune par un triangle à base fixe et à sommet libre arrondi (FIG. 5, B).

Ces lamelles ou feuillets sont de dimensions fort inégales. Petites au voisinage du pneumostome, elles atteignent leur maximum de taille au niveau de la partie distale de la branchie. De plus, dans l'ensemble, un grand feuillet alterne avec un plus petit.

Si on considère la limite postérieure de la courbe décrite par la branchie, limite représentée par un sinus afférent dor-

sal reposant sur la portion de la bandelette ciliée annexée au toit de la cavité respiratoire, on s'aperçoit que toutes les bases des triangles partent de cette ligne.

Mais les bases des petits feuillets n'atteignent pas la limite antérieure que l'on peut tracer en rejoignant l'autre extrémité de la ligne de base des grandes lamelles.

Cette alternance entre un grand et un petit feuillet n'est pas absolument régulière. Il arrive que l'on trouve la suc-

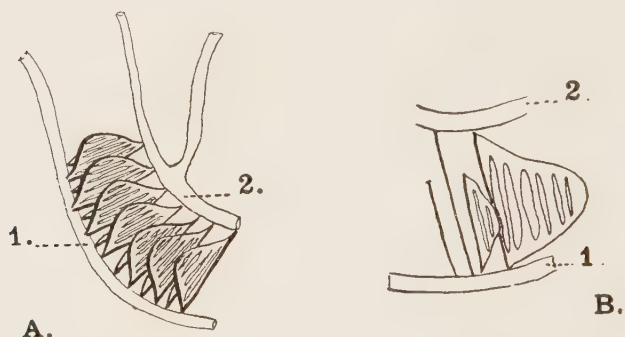


FIG. 5. — Aspect schématique des lamelles branchiales.

A. — Les lamelles en place ; on voit les grandes lamelles recouvrant les petites.

B. — Une grande et une petite lamelles montrant les rapports qu'elles affectent avec le vaisseau branchial afférent (1) et efférent (2).

cession suivante : un grand feuillet à 5 ou 6 plissements, un petit feuillet à 2 plis, un moyen à 3 ou 4, puis une autre grande lamelle à laquelle une petite succède.

En examinant la branchie par la face interne du manteau, on constate que les grands feuillets sont normalement recouverts de droite à gauche (de gauche à droite si on regarde les lamelles par transparence à travers la face dorsale du manteau). Ils englobent ainsi les petits qu'ils recouvrent, complètement, et le bord libre de ces grandes lamelles atteint même le grand feuillet placé plus au delà.

De sorte que les grandes lamelles branchiales, avec un ventre renflé et deux extrémités fines, ressemblent à des fuseaux. La branchie paraît donc faite d'une série de fuseaux placés parallèlement les uns par rapport aux autres.

La figure schématique 5 (A) donne l'aspect de cet organe respiratoire.

Le bord des lamelles est parcouru en arrière par un vaisseau afférent, en avant par un efférent.

L'afférent conduit le sang vers la branchie. Nous avons vu précédemment qu'il la bordait en arrière. En avant, le sang hématosé est recueilli par un vaisseau efférent bifurqué qui traverse le rein ; ses deux branches, l'une vers l'avant, l'autre vers l'arrière, épousent la courbe antérieure de l'aire branchiale.

Cette description est valable pour la zone qui s'étend du péricarde à la papille rénale.

Celle-ci passe au-dessus de la branchie. Elle est retenue au toit de la cavité respiratoire par un feuillet qui a la structure d'un feuillet branchial (*frenulum* de KÖHLER), au milieu duquel circule la veine rénale afférente droite. A partir de ce point et jusqu'à l'ouverture respiratoire, les lamelles branchiales sont en rapport quant à leur extrémité antérieure avec un vaisseau qui correspondrait à la *veine branchiale efférente secondaire* d'*Actæon* et de *Bulla*, nommée par PELSENEER pour *Siphonaria* « *veine rénale efférente* » et considérée par KÖHLER comme une « *veine branchiale postérieure secondaire* » (*hintere secundäre Kiemenvene*).

STRUCTURE HISTOLOGIQUE DE LA BRANCHIE

Au point de vue histologique, chaque lamelle branchiale n'est autre chose qu'un repli du feuillet épithélial interne du manteau. Cette disposition est indiquée d'une façon très explicite par l'étude de la coupe figurée planche IV, fig. I.

Le revêtement épithélial ne diffère guère de celui du manteau. C'est un épithélium cubique ou cylindrique bas, dont les cellules ont un protoplasma nettement vacuolaire et un noyau gros, vésiculeux, où la chromatine est condensée en petites plaques. Les limites cellulaires sont imprécises. Un plateau très discret borde le pôle distal des cellules.

Les lamelles branchiales possèdent en outre des cellules ciliées. L'examen sur le vivant permet de se rendre compte de leur répartition. De-ci, de-là, il existe, sans régularité aucune, une cellule ciliée, parfois un petit groupe de deux ou trois. Les cils sont deux fois plus longs que la hauteur de la cellule et battent lentement. Sur coupe, il est parfois possible de voir les corpuscules basaux, se colorant en noir par l'hématoxyline (Pl. IV, fig. II).

Ainsi que l'ont fait remarquer PERRIER et FISCHER à propos de la branchie des Bulléens, il semble bien que le courant d'eau déterminé par ces groupes de cellules ciliées isolés soit faible et nettement insuffisant pour assurer une hématose active. Mais l'existence des bandelettes ciliées, que nous étudierons plus loin, nous permet de comprendre comment cette pauvreté peut être compensée.

On voit également de volumineuses glandes unicellulaires à col court, à ventre renflé avec un noyau plus ou moins aplati, encoché, rejeté vers le fond et entouré d'une légère couche protoplasmique.

Le corps de la cellule glandulaire est encombré d'un produit spumeux que le Muci-Carmin colore nettement en rose.

Les cellules mucipares, que nous avons rencontrées à la face interne du manteau, se retrouvent donc au niveau de l'épithélium de la branchie. Elles sont ici plus volumineuses et effondrent la limite cellulaire interne.

Les deux lames épithéliales de la branchie reposent sur une couche conjonctive mince, fibrillaire, les fibres étant orientées tangentiellement.

Des trabécules musculaires formés de fibres lisses, isolées ou groupées en faisceaux, déterminent des ponts qui divisent la vaste cavité, où le sang circule en des lacunes plus petites, mais très nombreuses.

Du tissu conjonctif très lâche est également représenté au niveau de ces trabécules sous forme de quelques fibres et de rares cellules dont, seul, le noyau est visible.

Les éléments figurés que l'on rencontre dans les lacunes, appartiennent au sang et représentent des amœbocytes.

En résumé, il y a dans la branchie une vaste nappe sanguine qui n'est séparée de l'extérieur que par une mince couche épithéliale reposant sur une très faible nappe conjonctive.

Si on examine certaines lamelles branchiales, on s'aperçoit qu'elles ne sont pas seulement plissées, mais qu'elles portent encore des sortes de folioles secondaires, très courtes d'ailleurs, qui augmentent sensiblement la surface respiratoire.

LES BANDELETTES CILIÉES

Nous ne pouvons séparer dans cette description les deux bandelettes ciliées (*wimperband*) dont l'une dépend de la lame épithéliale interne du plafond de la cavité respiratoire, et dont l'autre est un épaissement de la lame épithéliale qui forme le plancher de la chambre palléale.

Ces deux bandelettes ont une course absolument semblable, décrivent des courbes superposables, mais sont simplement, par places, légèrement décalées l'une par rapport à l'autre.

Si nous examinons une coupe de la cavité palléale (Pl. III, fig. VII et VIII), nous remarquons que la bandelette dorsale constitue la limite épithéliale inférieure du sinus afférent à la branchie.

La bandelette du plancher de la cavité respiratoire repose sur une élevation conjonctivo-musculaire creusée de lacunes. Elle est plus saillante que la précédente à l'intérieur de la cavité palléale.

Pour ce qui est de la structure histologique, on assiste, graduellement, à la transformation des cellules épithéliales qui, de cubiques qu'elles étaient, à noyau arrondi, vont devenir cylindriques hautes, à noyau ovalaire et allongé.

Ces cellules sont munies d'un plateau très net et de cils longs, parfois plus longs que la grande dimension de la cellule qui les porte (Pl. III, fig. II).

Entre ces cellules ciliées (40 μ de hauteur sur 2 μ 5 de largeur), à protoplasma vacuolaire, à noyau peu chromatinien, où les grains de chromatine sont épars, à nucléole vrai net, on rencontre d'autres cellules à ventre renflé, n'atteignant pas la bordure ciliée, et à noyau volumineux arrondi. Ce sont là très vraisemblablement des cellules de remplacement.

Cette structure histologique se rapproche étroitement de celle que PERRIER et FISCHER ont rencontrée pour les *raphés* d'*Actæon* par exemple.

Les bandelettes ciliées existent également dans le genre *Chilina* (1) avec la même structure.

Qu'il s'agisse de la bandelette supérieure ou de la bandelette inférieure, les deux reposent sur du tissu conjonctif où

(1) Werner HAECKEL. — Beiträge zur Anatomie der Gattung *Chilina*. Zool. Jahrb. Supp. XIII, Iéna 1913.

le collagène est nettement mis en évidence par le Bleu d'Aniline. Quelques cellules conjonctives, à noyau très fortement coloré par l'Hématoxyline, s'y rencontrent également

Mais en faisant agir le Muci-Carmin de MAYER, on peut se rendre compte de l'existence de glandes muqueuses, à ventre volumineux, en forme de ballon de chimie, dont le noyau, très aplati, est refoulé au pôle distal entouré d'une mince couche protoplasmique. La partie globuleuse mesure 20 μ environ et le col a une longueur de 20 μ aussi.

Ces cellules muqueuses, que nous avons rencontrées dans l'épithélium de la lame interne du manteau et dans les branchies qui en dérivent, se retrouvent dans la bandelette ciliée qui n'est autre qu'une zone différenciée de cette lame paléale.

OSPHRADIUM

En ouvrant le pneumostome, on aperçoit un petit bourrelet semi-lunaire embrassant la courbe interne de la portion supérieure droite isolée du muscle adducteur. Ce bourrelet est l'osphradium.

Il est constitué par un épithélium cylindrique haut, cilié. Les cils sont aussi longs que la grande dimension des cellules. Entre ces cellules ciliées se distinguent des cellules neuro-épithéliales parfois groupées en petits amas. Cet épithélium spécial repose sur une couche conjonctivo-musculaire. Mais la masse du bourrelet est occupée par une formation ganglionnaire dont on suit très bien l'innervation. Ce ganglion est relié au ganglion pleural droit. La figure I, Planche V. montre, sur une coupe heureuse, les relations qui existent entre le ganglion du bourrelet (3) et le ganglion pleural (1) que je viens de signaler.

ORIFICE RESPIRATOIRE

Fermé à sa partie supérieure par le bord du manteau qui passe en pont au-dessus de lui, le pneumostome a pour plan-

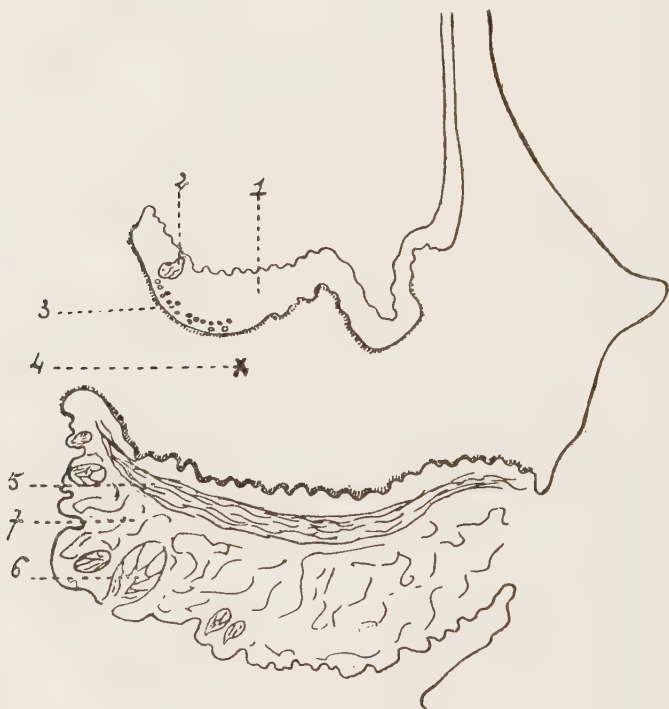


FIG. 6. — Coupe pratiquée au niveau du pneumostome.

1, Bord libre du manteau passant en pont au-dessus de l'orifice respiratoire ; 2, Groupe de cellules muqueuses et chitino-gènes ; 3, Zone des *glandes grises* ; 4, Pneumostome ; 5, Muscle rétracteur du lobe anal ; 6, Glandes du type BLOCHMANN ; 7, Lobe anal.

cher une expansion rétractile et extensible qui s'étale dans le *sinus* de la coquille. Nous pouvons lui donner le nom de *languette*. C'est le *lobe anal* de KÖHLER, représentant le *lobe infrapalléal*.

Le bord épaissi du manteau porte ici le même groupe de cellules glandulaires à mucus et chitinogènes que nous avons étudié en détail lors de l'examen de la structure histologique du bord libre (FIG. 6, 2). L'épithélium de la face supérieure de cette portion semble cependant un peu plus haut

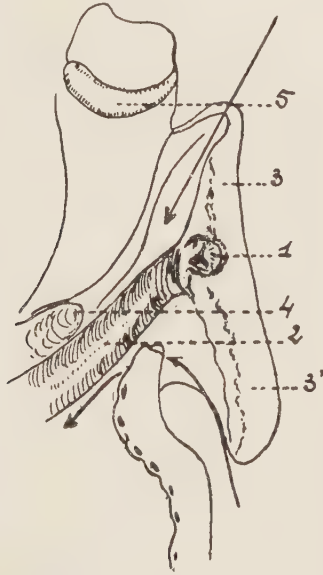


FIG. 7. — Schéma de l'orifice respiratoire.

Le manteau a été enlevé. On distingue l'Anus (1) et le Rectum (2) au niveau du lobe anal (3, 3'), qui divisent celui-ci en deux gouttières (indiquées par des flèches), donnant accès dans la cavité respiratoire. 4, Pore rénal et papille rénale ; 5, Osphradium.

qu'ailleurs, à cellules plus vacuolaires. Celui de la face inférieure, qui, par conséquent, peut représenter le toit du pneumostome, est constitué de cellules hautes ciliées (Pl. V. fig III). On y rencontre quelques rares éléments caliciformes. De plus, on voit, entre deux cellules, des cavités ampullaires claires, à la base desquelles vient déboucher le long canal de glandes sous-épithéliales (FIG. 6, 3). Ces glandes, constituées par une ou plusieurs cellules, ont un noyau de

forme ovoïde très colorable, très richement chromatinien, avec un gros caryosome. Le noyau est central ou subcentral. Le contenu cellulaire est gris jaunâtre (Pl. V, fig. VI). De telles glandes mesurent de 10 à 12 μ de diamètre. Elles ressemblent fort à celles que PERRIER et FISCHER ont décrites sous le nom de *glandes grises* chez les Bulléens. Ces auteurs ont trouvé dans la lamelle squamiforme d'*Actæon tornatilis* L. des formations identiques, qu'ils ont également signalées dans le derme de l'ourlet marginal.

Dans le derme de cette partie du manteau se trouvent de nombreuses cellules de LEYDIG, contenant de gros amas éosinophiles granuleux ou homogènes, dont quelques-uns sont centrés d'une plaque sidérophile.

L'épithélium supérieur de la languette, qui représente par conséquent le plancher du pneumostome, est aussi formé de cellules cylindriques hautes ciliées.

Des glandes muqueuses sous-épithéliales et des glandes grises y débouchent entre les cellules.

Vers le bord de la languette, l'épithélium devient extrêmement vacuolaire (Pl. V, fig. II), avec des cellules à noyau ovoïde, clair, et sur les parois latérales il se modifie, possède des éléments à plateau strié, cubiques, à noyau arrondi. De grosses glandes (Fig. 6, 6), du type des glandes de BLOCHMANN des *Scaphandres* et des *Aplysies*, viennent y déboucher. Nous étudierons leur constitution à propos des parties latérales du corps.

Le reste de l'épaisseur de la languette est représenté par un derme conjunctivo-musculaire, lacunaire, avec de nombreuses cellules de LEYDIG.

Une forte bande musculaire tangentielle correspond à la coupe du muscle rétracteur de la languette. Ce muscle rétracteur recouvre la zone glandulaire sous-épithéliale.

Il existe également, tout comme sur le bord du manteau, une grande quantité de cellules pigmentaires.

SOLE PÉDIEUSE

La sole pédieuse (Pl. V, fig. IV) est revêtue d'un épithélium cilié. Dans la partie médiane, les cellules sont cylindriques, à plateau et à cils très serrés les uns contre les autres. Leur noyau, arrondi ou ovalaire, est nucléolé. La chromatine y est disposée en petits granules. Le protoplasma est vacuolaire surtout au-dessus du noyau. On retrouve des glandes calici-



FIG. 8. — Coupe schématique du pied indiquant les zones étudiées.

1, Partie hachurée, où les glandes albuminipares sont particulièrement abondantes ; 2, Epithélium à plateau ; 3, Epithélium cilié ; 4, Glandes de Blochmann ; 5, Spermooviducte et Canal du Réceptacle séminal dans leur traversée intramusculaire.

formes à ventre renflé. Cet épithélium repose sur une basale nette (Pl. VI, fig. B).

La masse du pied est représentée par des fibres musculaires à direction principalement dorso-ventrale, mais parfois aussi transversale et tangentielle. L'ensemble détermine un enchevêtrement à mailles lâches, lacunaire. Certains de ces espaces sont occupés par des glandes se colorant en rouge par le Muci-Carmin, donc à sécrétion muqueuse. Elles sont profondément enfoncées dans la masse musculaire du pied. Leur corps, ovoïde, allongé, possède un noyau à nucléole

bien visible et à chromatine disposée en plaques tout contre la membrane nucléaire.

Leur col, long et sinueux, débouche entre deux cellules épithéliales de revêtement. Le canal se dilate souvent à ce niveau (1) (Pl. V, fig. XII, XIII et XIV).

Il existe aussi, souvent à côté des premières, d'autres glandes à contenu granuleux non colorable par l'Eosine, mais prenant une teinte jaune dans les colorations au Picro-Ponceau et qui semblent être des glandes albumineuses (Pl. V, fig. IX-X). De semblables glandes ont été vues chez *Gadinia* par SCHUMANN. Le noyau est riche en chromatine. Il se colore très fortement par les colorants ferriques et possède un gros nucléole. Le contenu de ces glandes a un aspect vacuolaire, spumeux. Le col est long, car elles sont en général plus enfoncées que les glandes muqueuses à l'intérieur du pied.

Il arrive assez fréquemment que les deux formes voisinent et s'enchevêtrent plus ou moins (Pl. V, fig. XI).

On rencontre en outre dans le pied des cellules conjonctives libres, des cellules pigmentaires disséminées, des amœbocytes dans les lacunes.

Les cellules de LEYDIG y sont particulièrement abondantes.

CELLULES DE LEYDIG

Les cellules de LEYDIG (*Plasmazellen*, de BROCK) (2) du tissu conjonctif sont considérées depuis les travaux de CUÉNOT (3) comme un rein d'accumulation vis-à-vis de certaines substances que le foie et le rein ne peuvent éliminer. En injectant du carminate d'ammoniaque dans du sérum physiologique à

(1) HERFS (Adolf). — Studien an den Hautdrüsen der Land- und Susswassergastropoden. *Archiv für Mikroskopische Anatomie*, 96, Bd. I Heft, Berlin, 1922.

(2) BROCK (J.). — Untersuchungen über die interstitiellen Bindesubstanzen der Mollusken. *Zeitschr. f. Wissensch. Zool.*, 1883 (Heft I).

(3) CUÉNOT (L.). — Etudes physiologiques sur les Gastéropodes pulmonés. *Arch. de Biol.*, t. XII, 1892.

l'intérieur du pied avec une seringue, et en ouvrant au bout de quelques heures, on s'aperçoit que le tissu conjonctif est teinté de rose, et cela au niveau des cellules de LEYDIG.

Nous les avons déjà rencontrées dans le tissu conjonctivo-musculaire du manteau, dans le pied. On les retrouve au niveau du rein et du péricarde.

Ces éléments sont de forme extrêmement irrégulière, parfois plus ou moins arrondis et mesurant alors de 15 à 20 μ de diamètre, parfois ovoïdes, ayant 15 μ pour leur grand axe et 10 μ pour le petit (Pl. VII, O, P).

Les inclusions se colorent, sur les coupes, tantôt par les réactifs acides, tantôt par les couleurs basiques.

Ces masses d'inclusions sont quelquefois amorphes, ailleurs elles semblent granuleuses. Il est possible enfin dans certaines d'entre elles de discerner des sortes de vacuoles claires, agencées en rosettes, entourées de substance plus sombre (Pl. VII, fig. Q). Le noyau des cellules, souvent masqué par ces inclusions, se trouve parfois accolé contre la paroi, aplati, incurvé ou encoché.

J'ai retrouvé ces mêmes cellules, avec une morphologie semblable, chez *Gadinia*. SCHUMANN ne semble pas les avoir remarquées.

Mais certaines cellules de LEYDIG prennent dans ce Mollusque un aspect si spécial que PELSENEER avait cru y voir des Zooxanthelles. Ces éléments modifiés ont l'aspect de masses globuleuses distendues par une sphère jaune verdâtre, et dont il est parfois possible d'apercevoir le noyau aplati contre la paroi.

PAROIS LATÉRALES DU PIED ET DU CORPS

L'épithélium de la sole pédieuse se modifie peu à peu au fur et à mesure qu'on va vers la périphérie du pied. Il perd graduellement ses cils et ne possède plus qu'un plateau strié (Pl. VI, C). Les glandes albumineuses y deviennent plus nombreuses, plus serrées les unes contre les autres, emmaillées dans le tissu musculaire. Ces glandes se déversent encore ici entre les cellules de revêtement, au niveau d'une sorte d'ampoule claire où on peut déceler, sous forme d'un fuseau, le produit de leur sécrétion.

Les parois latérales du corps ont un épithélium cubique à gros noyau, plutôt allongé dans le sens tangentiel, nettement chromatinien (Pl. VI, fig. A). C'est un épithélium à plateau strié. De rares cellules muqueuses unicellulaires y débouchent. En revanche, on y voit d'énormes glandes, pluricellulaires, dont la sécrétion se colore en partie par le Muci-Carmin.

Ces glandes volumineuses sont à rapprocher des glandes de BLOCHMANN (1) de certains Bulléens et des Aplysies. Une étude détaillée de ces éléments chez *Scaphander lignarius* L. est due à PERRIER et FISCHER.

Chez *Siphonaria*, elles sont déjà visibles à la loupe, où leur teinte blanc laiteux permet de les distinguer. Elles laissent exsuder une matière muqueuse, qui est très gênante d'ailleurs pour les travaux d'anatomie effectués sur l'animal frais.

Elles sont ovoïdes, à canal court (Pl. V, fig. VII et VIII). Elles mesurent 300 μ de grand diamètre sur 140 à 150 μ de petit.

(1) BLOCHMANN (Fr.). — Über die Drüsen des Mantelrandes bei *Aplysia* und verwandten Formen. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. XXXVIII, 1883.

MAZZARELLI (G. F.). — Monografia delle *Aplysiidae* del Golfo dei Napoli. *Soc. Ital. d. Sc.*, 3^e série, t. IX, 1893.

Entourées d'une gaine musculaire assez puissante, elles montrent, à l'intérieur, une série de logettes qui sont déterminées par des travées protoplasmiques partant toutes d'une

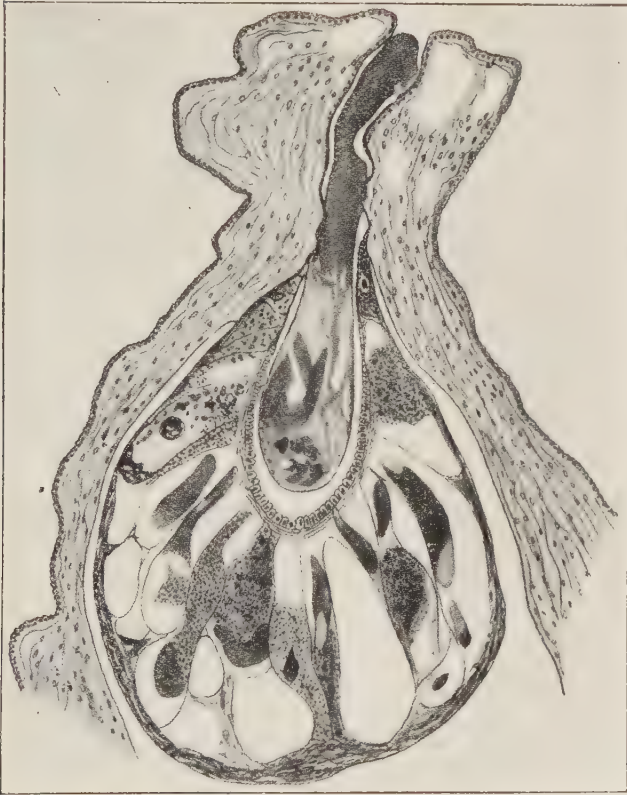


FIG. 9. — *Oncidiella cellica* Cuvier.
Coupe montrant la structure d'une grosse glande débouchant au niveau d'une papille du manteau.

couche plus dense située à la périphérie et convergeant vers le centre de l'ampoule où se trouve une sorte d'atrium.

Les noyaux situés dans la couche protoplasmique pariétale sont assez volumineux. Ils mesurent 10 μ de grand diamètre, sont ovoïdes, à nucléole net et très chromatiniens. Ainsi que

je l'ai dit, cette couche protoplasmique est dense et se colore aisément par les couleurs d'aniline.

Les travées protoplasmiques s'élargissent par endroits, semblent plus ou moins se fusionner et contiennent de petits noyaux de 3 à 4 μ de diamètre à peine, à chromatine discrète, sous forme de granulations fines.

C'est dans le réseau lâche de ces travées que sont creusées d'immenses vacuoles, vides parfois, ailleurs remplies d'une substance granuleuse, ailleurs enfin se colorant en rose par le Muci-Carmin.

Le col de ces grosses glandes est court. L'épithélium de revêtement de la paroi du corps s'infléchit à son niveau et le tapisse d'une couche cellulaire formée d'éléments cubiques à limites peu distinctes.

Ces glandes sont à rapprocher de celles que JOYEUX-LAFFUE a décrites chez l'Oncidielle. J'ai repris moi-même l'étude de leur structure et j'ai pu montrer que, chez l'*Oncidiella celltica*, l'atrium était tapissé d'un épithélium spécial (1) (Fig. 9).

GLANDE PÉDIEUSE

A diverses reprises, dans ses notes sur *Siphonaria*, PELSENEER a signalé l'existence d'une glande pédieuse. Il en a reconnu l'existence sur des coupes anatomiques, mais n'en a point étudié l'histologie.

Sur une coupe telle que celle qu'il a figurée dans son « *Etude des Gastropodes pulmonés* » (Pl. II, fig. 13), il a représenté le fond de la glande pédieuse de *Siphonaria Lessoni* Gray.

(1) SEURAT (L. G.) et DIEUZEIDE (R.). — Sur la présence de l'*Oncidiella celltica* Cuvier sur les côtes algériennes. *Bulletin des travaux publiés par la Station Exp. d'Aquic. et de Pêche de Castiglione*, fasc. II, 1931.

Or, chez *Siphonaria algesirae*, si nous étudions une coupe semblable, nous nous apercevons que le fond de cette glande pédieuse est formé de cellules cuticulaires hautes, contenant de petites granulations noires. La cuticule, extrêmement épaissie, nous prouve bien que le fond de cette glande pédieuse n'est plus fonctionnel (Pl. V, fig. V).



FIG. 10. — Glande pédieuse.

1, Zone glandulaire de la glande pédieuse s'étendant autour de l'antré génital (2) ; 3, Fond de la glande pédieuse.

Les granulations noires que ces cellules renferment font penser cependant à celles que l'on rencontre dans les cellules chitinogènes du pied de certains Mollusques (1).

La partie véritablement glandulaire ne commence que plus bas, au voisinage de l'antré génital et c'est là que nous la décrirons, lorsque nous parlerons de l'appareil reproducteur (FIG. 10).

(1) HOUSSAY (F.). — Recherches sur l'opercule et les glandes du pied chez les Gastéropodes. *Thèse Fac. Sc. Paris*, 1884. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 2^e série, vol. II.

APPAREIL DIGESTIF

La *bouche* s'ouvre, comme je l'ai déjà indiqué, à la partie antéro-inférieure de la tête et conduit dans un antre musculéux. La face supérieure de cet antre, sorte de lèvre frangée

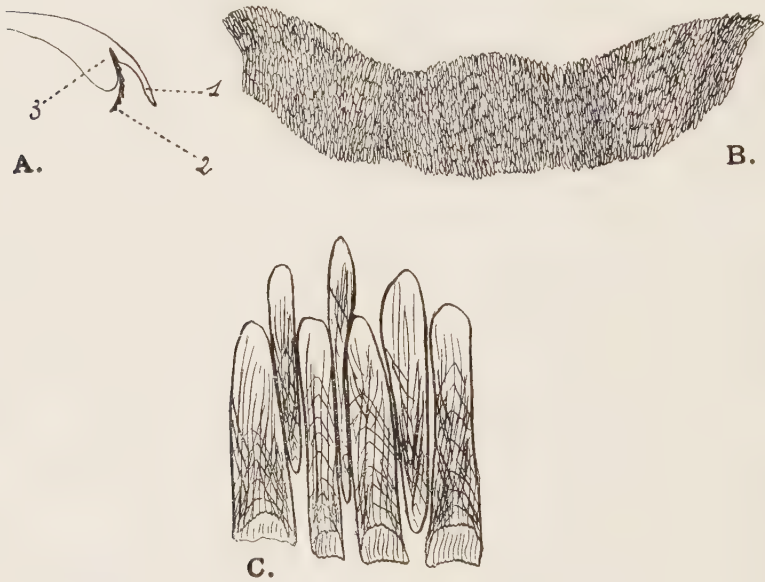


FIG. 11.

A, Schéma du plafond de l'antre buccal montrant la position de la mâchoire.

1, Lèvre frangée ; 2, Portion libre de la mâchoire ; 3, Bourrelet cuticulaire.

B, Vue d'ensemble de la mâchoire.

C, Détail des bâtonnets du bord de la mâchoire.

à épithélium cuticulaire, porte, un peu en arrière, la mâchoire.

Vue en place, cette pièce est arquée ; si on regarde la masse buccale par la face supérieure, on voit, par transparence, une ligne blanc laiteux qui n'est autre que la trace d'insertion de cette mâchoire. Elle possède un bord libre et consiste

essentiellement en une série de bâtonnets chitineux striés longitudinalement et obliquement, disposés en quincorces (FIG. 11, B). Ces bâtonnets, coniques sur la plus grande partie de la mâchoire, sont, sur le bord libre, taillés en biseau (FIG. 11, C).

Sur une coupe longitudinale du bulbe buccal (Pl. VII, fig. A et B), on remarque que la mâchoire est enfoncée

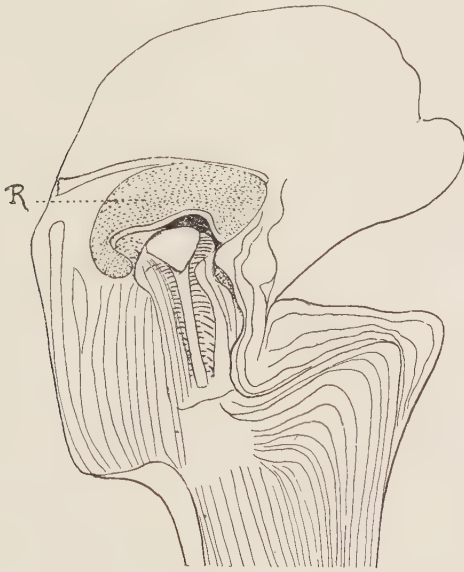


FIG. 12. — Le bulbe buccal ouvert à la partie postérieure montrant la radula (R). L'œsophage, fendu longitudinalement permet d'apercevoir les plissements longitudinaux.

par son bord postérieur dans un repli et repose sur un bourrelet cuticulaire qui n'est autre qu'un épaississement de la cuticule revêtant l'antre buccal (FIG. 11, A).

La fig. B (planche VII) montre l'épithélium de la cavité buccale constitué par des cellules cylindriques hautes, dont certaines ont conservé un noyau allongé, ovoïde, chromatinien, très net, et dont d'autres, à noyau clair, paraissent s'être plus ou moins confondues pour constituer le bourrelet cuticulaire

sur lequel la mâchoire est disposée. Les cellules, très écartées les unes des autres, ont un protoplasma présentant des inclusions granuleuses sidérophiles. Les limites cellulaires sont assez imprécises.

Plus loin, la cuticule, encore épaisse, a été sécrétée par un épithélium à cellules hautes présentant les mêmes caractères que celles dont nous venons de parler. Entre des cellules en dégénérescence, on voit encore des cellules normales, bien reconnaissables à leur noyau très coloré par l'Hématoxyline.

Ces formations épithéliales cuticulaires revêtent aussi bien le plafond que le plancher de la cavité buccale. Elles reposent sur d'importantes masses musculaires dont les fibres sont à direction dorso-ventrale et tangentielle.

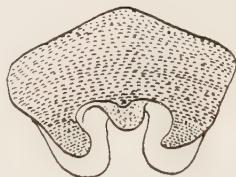


FIG. 13. — La radula vue par la face dorsale.

Le *bulbe pharyngien* apparaît déjà par transparence à travers le tégument comme une masse rougeâtre. Il est nettement asymétrique : si on détermine son grand axe, on s'aperçoit que la partie gauche de la masse buccale est plus haute que la partie droite.

Sur le plancher du bulbe buccal se trouve la radula (FIG. 12 et 13). Elle a été fort bien décrite par KÖHLER pour l'espèce qui nous intéresse. Nous nous contenterons donc d'en indiquer sommairement les caractéristiques.

Elle est essentiellement constituée par des séries transversales de dents qui, à partir d'une dent médiane, vont en diminuant de taille à mesure que l'on se rapproche du bord.

La dent médiane, étroite et allongée, porte une courte pointe ; les dents latérales, plus larges, sont bicuspidées ; les dents marginales, trapues, ont trois cuspidés (FIG. 14).

Cette radula s'étale au niveau du plancher du bulbe buccal, sur des masses musculaires puissantes. Elle est légèrement voûtée vers le haut. Sa partie libre est assez faible. La radula se recourbe vers la partie postérieure tout en se repliant dans une gorge bordée par deux grosses masses ovoïdes, de teinte foncée (Pl. VII, fig. C), réunies l'une à l'autre par des fibres transversales. C'est le soi-disant cartilage radulaire.

Nous devons à G. LOISEL (1) un travail fort intéressant sur la structure histologique des pièces de soutien de la radula de certains Mollusques. Il donne en particulier dans son

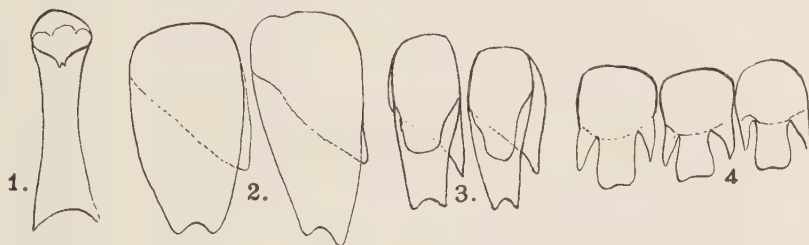


FIG. 14. — Dents de la radula.

1, Dent médiane ; 2, 3, Dents latérales ; 4, Dents marginales.

étude une revue critique des principales observations faites sur la composition de ces *cartilages*. Il cite notamment SEMPER (2), pour qui des cellules cartilagineuses « sans aucun mélange de fibres musculaires » constitueraient ces pièces de soutien chez divers Mollusques, parmi lesquels se trouve *Siphonaria*. Nous verrons ce qu'il faut penser de cette interprétation de SEMPER.

Si chez certaines espèces il existe un véritable cartilage, uniquement formé de cellules, sans interposition de fibres mus-

(1) G. LOISEL. — Les cartilages linguaux des Mollusques. Structure et développement histogénique. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1893.

(2) SEMPER. — Zum feineren Baue der Molluskenzunge. *Zeitschr. für Wiss. Zool.*, t. IX, 1858.

culaires, il faut bien avouer cependant que, le plus souvent, l'aspect de la pièce de soutien de la radula est celui d'un muscle très spécial, entre les fibres duquel des éléments conjonctifs sont venus s'intercaler. Ces éléments conjonctifs ont généralement l'allure de cellules vésiculeuses.

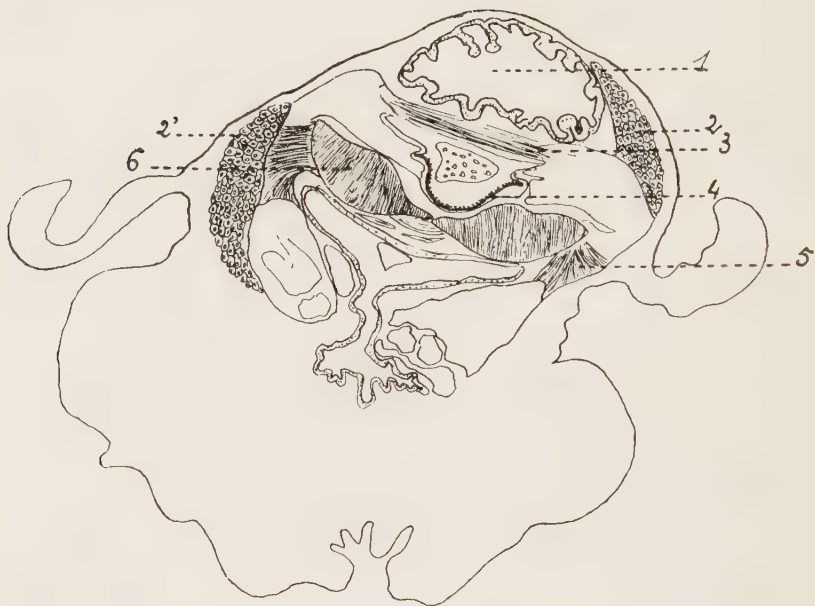


FIG. 15. — Coupe indiquant la position des pièces de soutien de la radula et l'insertion du muscle radulaire moyen.

1, Œsophage ; 2, 2', Glandes salivaires ; 3, Muscle formant le plafond de la cavité buccale ; 4, Radula ; 5, Muscle radulaire moyen ; 6, *Cartilage* radulaire.

SCHUMANN, dans son étude de *Gadinia*, a bien vu, lui aussi, qu'il ne s'agissait pas d'un cartilage, mais d'un ensemble de fibres musculaires, avec des groupes cellulaires situés entre elles.

Chez *Siphonaria algesirae*, les fibres des pièces de soutien sont longues, à extrémités pariétales étalées en éventail. En coupe longitudinale, elles montrent une portion protoplasmique à noyau allongé, très coloré.

Sur les parties minces, une fibre unique relie la membrane supérieure d'enveloppe à la membrane inférieure. Il n'en est plus de même dans les portions de plus grande épaisseur. Là, les fibres qui partent de la membrane conjonctive de revêtement ont leur partie distale plus ou moins divisée et ces divisions semblent, sinon s'anastomoser, du moins avoir des rapports étroits de contiguïté avec les extrémités divisées des fibres qui rejoignent la membrane conjonctive située du côté opposé.

Dans les portions minces, où l'épaisseur de la pièce de soutien est traversée par une fibre unique, les espaces ménagés entre les fibres sont relativement petits. La structure paraît dense. C'est à peine si, dans ces espaces, on peut reconnaître l'existence de deux ou trois noyaux, correspondant à des cellules à limites imprécises et à protoplasma pariétal. (Pl. VII, fig. E).

Au contraire, vers la partie médiane de la pièce de soutien, les divisions distales des fibres semblent effilochées. Elles forment un réseau irrégulier à mailles larges. Les mailles de ce réseau sont occupées par de grosses cellules vésiculeuses à protoplasma extrêmement réduit, surtout pariétal. Il arrive parfois que des travées protoplasmiques traversent la grande vésicule. (Pl. VII, fig. D).

Dans ce protoplasma, mais diffusant parfois aussi au niveau des fibres musculaires, on remarque de nombreuses granulations noires, assez volumineuses, disséminées. Ces grains pigmentaires sont parfois groupés en amas, et c'est à eux qu'est due la couleur noire des pièces de soutien. Cette teinte sombre est surtout accentuée vers la face ventrale et c'est précisément en ce point que les granulations foncées sont le plus nombreuses. Les noyaux de ces cellules vésiculeuses sont de forme éminemment variable. Les uns sont ovoïdes, avec une très légère poussière chromatinienne et un nucléole net. D'autres sont plus ou moins fripés ou encochés, mais à chromatine plus régulièrement répartie en petits amas.

D'autres enfin, minces et arqués, sont fortement colorés par l'hématoxyline.

Cette différence de structure du noyau des cellules vésiculeuses s'observe selon les points considérés. Là où les fibres musculaires sont denses, où les espaces réservés aux cellules sont faibles et comblés par un ou deux éléments vésiculeux, le noyau, du type peu chromatique, se trouve presque au centre de la cellule et n'est le plus souvent séparé d'un autre noyau que par une limite floue.

Puis, à mesure que l'on se rapproche d'une zone où les extrémités effilochées des fibres musculaires forment un réseau, les cellules possèdent à la fois un protoplasma à inclusions pigmentaires et un noyau aplati, très coloré.

Ces cellules très spéciales ne ressemblent que de fort loin à des cellules cartilagineuses, et je crois qu'il faut les rapporter au type que LOISEL a nommé « cellule conjonctive vésiculeuse ».

Les membranes conjonctives qui revêtent cet appareil sont assez épaisses et uniquement constituées par des fibres à direction tangentielle.

En arrière de la masse buccale se trouve le bulbe radulaire relativement court. Il n'est pas, lui non plus, exactement situé dans l'axe longitudinal du corps. Nous ne le décrirons pas, car il ne présente rien de spécial par rapport à ce qui a été déjà si souvent étudié chez les Gastéropodes.

La masse buccale est mue par des muscles puissants qui s'insèrent sur sa face antéro-ventrale. Deux d'entre eux sont particulièrement volumineux. Ils divergent d'une même zone d'insertion située sur la masse buccale et se confondent à droite et à gauche, après un trajet assez court, avec la masse musculaire du pied. Ils sont à la fois rétracteurs du bulbe buccal et de la portion inférieure des lobes céphaliques.

À la face supérieure du bulbe pharyngien, les figures 16 et 17 montrent l'insertion de quelques muscles absolument constants qui sont, les uns des protracteurs de la masse buc-

cale, les autres des rétracteurs des lobes céphaliques et des lèvres.

En *a*, il existe de part et d'autre, deux petits muscles qui divergent et ont un rôle dans le retrait des lèvres ; en *b*, se trouve un rétracteur du lobe céphalique.

Les muscles *c* s'insèrent sur une sorte de bandelette ten-

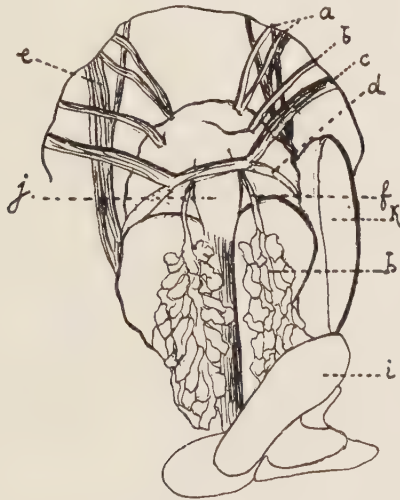


FIG. 16. — Vue d'ensemble de la partie antérieure de l'appareil digestif ; musculature du bulbe buccal.

a, Rétracteurs des lèvres ; *b*, rétracteur du lobe céphalique ; *c*, protracteur du bulbe buccal ; *d*, muscle contournant la masse buccale ; *e*, muscle rétracteur de l'expansion céphalique ; *f*, Canal de la Glande salivaire (*h*) ; *i*, Prostate ; *j*, Œsophage ; *k*, Cloaque génital.

dineuse transversale qui divise en deux parties la masse buccale dorsalement, un peu en arrière de l'abouchement de l'œsophage et au niveau de la ligne qui réunit les points où les canaux des deux glandes salivaires déversent les produits de leur sécrétion. Ces muscles semblent jouer le rôle de muscles protracteurs du bulbe. La bandelette donne également appui à des muscles qui contournent la masse buccale (*d*) et ne sont autres que des faisceaux provenant du muscle ré-

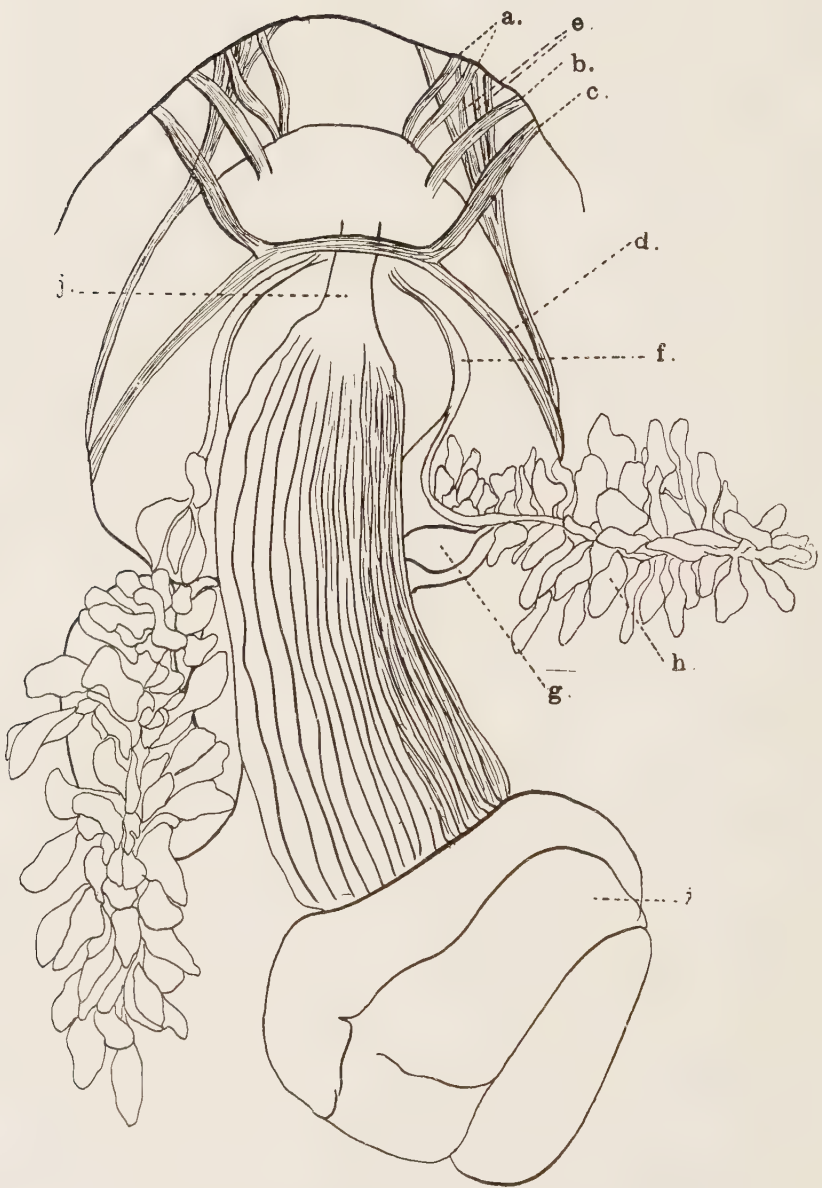


FIG. 17. — Partie antérieure de l'appareil digestif

Les glandes salivaires ont été écartées.

A droite, on aperçoit le ganglion buccal (*g*). (Mêmes lettres que dans la fig. 16).

tracteur. Ils rejoignent d'ailleurs, à la face inférieure du bulbe pharyngien, les muscles rétracteurs dont nous avons parlé plus haut.

Enfin, latéralement et sur un plan plus profond, existent deux faisceaux très divisés (*e*) qui permettent la rétraction de la partie inférieure de l'expansion céphalique.

Il existe, en outre, un petit muscle rétracteur du bulbe radulaire.

Les muscles protracteurs semblent peu développés par rapport à l'abondance des muscles rétracteurs. Tout se passe comme si, pour la protraction, la turgescence des lacunes suffisait à entraîner vers l'avant la masse buccale, tout en gonflant l'extrémité céphalique.

Revêtement de la cavité buccale.

La cavité buccale est tapissée par un épithélium bas à cellules cuticulaires vers la partie antérieure.

En allant vers l'arrière, la cuticule s'amincit de plus en plus et, à la partie postérieure, un épithélium cubique à plateau revêt cette cavité.

Entre les cellules se voient les fins canaux par lesquels des glandes muqueuses abondantes situées dans le tissu conjonctif sous-jacent, déversent leurs produits.

Œsophage.

L'œsophage chez *Siphonaria* est court. Il apparaît comme un tube aplati et à paroi plissée. Tout comme pour le bulbe pharyngien, les deux moitiés sont asymétriques, la partie gauche étant plus élevée que la droite.

En coupe transversale, il présente des villosités revêtues par un épithélium cilié.

Au point de vue de leur structure histologique, deux portions de cet œsophage sont à considérer : la zone qui avoisine le point d'abouchement de l'œsophage dans le bulbe buccal. et le reste du tube à paroi plissée.

En effet, si dans les deux cas l'épithélium cilié de revêtement n'est pas essentiellement différent, il n'en est plus de même des éléments contenus dans le tissu conjonctif des villosités.

L'épithélium de revêtement est représenté par des cellules cylindriques très hautes, à plateau, et ciliées. Leur noyau ovoïde possède une ou deux masses chromatiques et des grains de chromatine assez abondants, régulièrement répartis. Ce noyau est rejeté vers la base de la cellule. Dans le protoplasma, on rencontre de nombreuses inclusions sidérophiles (Pl. VI, fig. F et K). De place en place, des glandes muqueuses unicellulaires, un peu moins hautes que les cellules épithéliales, à corps renflé, y sont intercalées. Ces cellules glandulaires possèdent, rejeté sur le fond, un noyau aplati et encoché.

Les cils, longs dans la première zone envisagée, deviennent plus courts par la suite.

Il existe des plages épithéliales de l'œsophage qui possèdent simplement des cellules à plateau, sans cils vibratiles. Ces zones sont le plus souvent situées entre deux villosités. Elles apparaissent, sur coupe (Pl. VI, fig. D et E), sous forme de plaques relativement épaisses et bombées. En d'autres points, de semblables plaques portent également des cils beaucoup plus courts que ceux des cellules épithéliales des villosités.

Les villosités, ainsi que je l'ai déjà dit, sont différentes selon le point où on examine l'œsophage.

Dans la portion tout à fait antérieure, le tissu conjonctif qui les forme est abondant et renferme, tout comme celui de la cavité buccale, des amas très développés de glandes. Ces glandes sont également situées tout autour de l'œsophage, en dehors des villosités, mais dans le tissu conjonctivo-musculaire qui l'entoure. Elles sont représentées par des amas paucicellulaires à gros noyaux foncés et possédant dans un protoplasme basophile des grains de ségrégation envacuolés. Il semble s'agir là de glandes salivaires spéciales nichées dans le tissu conjonctif (Pl. VI, fig. J).

Dans la partie postérieure de l'œsophage, les villosités sont plus étroites et plus hautes. Les glandes dont nous venons de parler n'y existent plus. Seules persistent les cellules caliciformes qui sont au même niveau que cet épithélium.

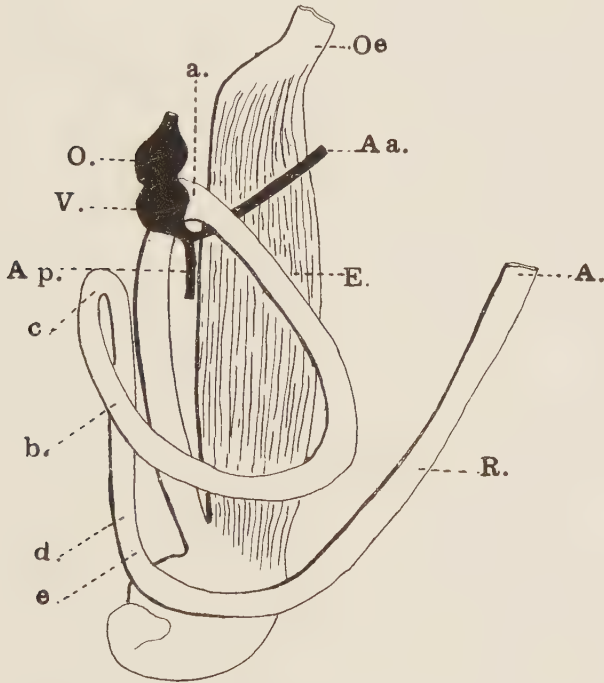


FIG. 18. — Schéma du tube digestif.

Oe, Œsophage ; E, Poche stomacale ; a, b, c, d, e, Circonvolutions de l'Intestin ; R, Rectum ; A, Anus ; O, Oreillette ; V, Ventricule ; Ap, Aorte postérieure ; Aa, aorte antérieure.

Au fur et à mesure que nous nous rapprochons de la poche stomacale, les zones chauves sont plus étendues, les villosités ayant tendance à s'effacer de plus en plus. L'œsophage est entouré d'une couche musculo-conjonctive externe, circulaire.

L'estomac est un prolongement dilaté de l'œsophage, en forme de sac plissé dans le sens de la longueur et étendu selon l'axe longitudinal du corps (Fig. 18).

Cette poche allongée est légèrement étranglée vers son tiers inférieur, mais ainsi que le fait très justement remarquer KÖHLER, il n'y a pas de différence nette entre les deux parties qui se trouvent au-dessus et au-dessous de cet étranglement.

Dans cet estomac, le foie déverse les produits de sa sécrétion par deux canaux hépatiques ainsi que nous le verrons plus loin. Cet estomac présente une sorte de petit prolongement en cœcum très court (Fig. 19).

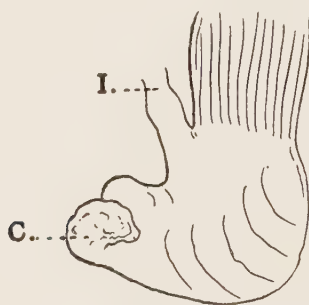


FIG. 19. — Fond de la poche stomacale.
C, Cœcum ; I, Point de départ de l'anse ascendante
de l'intestin.

L'intestin se détache latéralement, vers le milieu de la portion postérieure de l'estomac, du côté gauche. La première anse intestinale, qui est la plus ventrale, monte parallèlement à l'axe longitudinal du corps ; arrivée en arrière du cœur, en *a*, elle se recourbe vers la droite en passant au-dessus de l'Aorte antérieure. Entre les points *a* et *b*, l'intestin décrit une courbe qui est visible par la face dorsale entre les lobes du foie. Puis, il s'enfonce entre ces lobes et décrit à nouveau une anse, en *c*, qui le conduit à redescendre en *d*. En *e*, l'intestin sort à nouveau de la masse hépatique et traverse celle

ci obliquement et en surface, se dirigeant de gauche à droite. Le rectum va vers l'anus, qui s'ouvre au milieu du lobe anal

Structure histologique de l'Estomac.

L'estomac est une vaste poche à paroi souvent distendue par la nourriture absorbée par *Siphonaria* : Algues vertes, Diatomées.

Les villosités si nettes de l'œsophage ne se voient plus ici. Tout au plus rencontre-t-on de petites élevures qui font légèrement hernie dans la lumière.

Les cellules épithéliales sont assez pressées les unes contre les autres ; le plus souvent, elles sont munies d'un plateau et c'est à peine si, de loin en loin, on retrouve des zones à cellules ciliées. Ces cellules sont du même type que les cellules de l'œsophage ; elles ont un noyau ovoïde allongé, avec des granulations chromatinienne nombreuses, un ou deux caryosomes. Elles possèdent dans leur protoplasma de gros sphérules. Ces cellules ciliées sont plus étroites et plus hautes que les cellules à plateau. Elles sont généralement groupées en amas cunéiformes dont la base convexe est tournée vers la lumière de la poche (Pl. VI, fig. M).

Les cellules muqueuses caliciformes, n'effondrant pas la basale, sont nombreuses. Elles sont à divers stades de leur cycle sécrétoire.

Le tissu conjonctif qui entoure l'estomac est en couche mince. Le tissu musculaire est peu développé.

La portion de la poche stomacale qui se trouve située en arrière du point où l'intestin prend naissance a la forme d'un sac transversalement élargi. Un petit cœcum court la termine.

Cet arrière-estomac a ses parois internes revêtues d'un épithélium uniformément cilié. Les cellules cylindriques ont un protoplasma vacuolaire. Leur noyau, clair, possède un, deux ou trois blocs chromatiniens. Une fine poussière chromatinienne y existe également (pl. VI, fig. L).

Entre ces cellules épithéliales ciliées on rencontre des glandes muqueuses à ventre très renflé et à col plus fin, à noyau très chromatinien nettement encoché et refoulé sur le fond de la cellule. Ces cellules glandulaires sont moins hautes que les éléments ciliés et n'atteignent souvent pas la basale.

Les parois externes sont plus musculieuses. La musculature est surtout développée sur la face dorsale.

Dans cette portion de l'estomac on ne rencontre plus d'éléments d'algues reconnaissables. Il y a là une sorte de chyme. Les particules végétales y sont plus ou moins digérées. La figure N (pl. VI) donne une idée de la structure histologique des parois cellulaires de cette poche qui atteint la limite postérieure de la cavité viscérale

Structure histologique de l'Intestin.

L'intestin est cilié dans toute son étendue. L'épithélium ne diffère pas essentiellement de celui du fond de la poche stomacale. Les cellules y sont cependant plus vacuolaires et on constate surtout, entre elles, une abondance considérable de cellules caliciformes que le Muci-Carmin colore en rose. Leur corps, renflé, contient un noyau très chromatique, arrondi, placé au centre. Le noyau de ces glandes est arrondi ; il se colore fortement par l'hématoxyline (Pl. VII, fig. G, H, I).

La répartition des cellules glandulaires est assez capricieuse. Espacées en certaines zones, elles sont parfois très abondantes, tassées les unes contre les autres, ne laissant place que pour quelques cellules ciliées comprimées, plus étroites.

Il existe en outre, entre les cellules ciliées, des éléments de remplacement situés tout contre la membrane conjonctive limitante (Pl. VII, fig. G, H).

Les villosités intestinales s'effacent de plus en plus et, au niveau du rectum, l'épithélium devient plus bas. La lumière est circulaire (Pl. VII, fig. F). Les noyaux des cellules épithéliales ciliées sont arrondis, volumineux. Le protoplasma

est fortement vacuolaire. Les limites cellulaires sont difficiles à définir. La structure y est presque syncytiale. Les glandes muqueuses y persistent. Elles sont abondantes, de forme plus arrondie et à col plus court que les précédentes. Elles enrobent d'une couche de mucus le bol fécal. Elles sont à divers stades d'activité sécrétoire. Le produit de sécrétion est tantôt grumeleux, tantôt sous forme de petites concrétions arrondies, séparées les unes des autres et colorées en rouge vif par l'Eosine, sur des préparations à l'Hématoxyline-Eosine.

GLANDES SALIVAIRES

Nous avons déjà signalé en parlant de la partie tout à fait antérieure de l'œsophage, l'existence de lobules salivaires isolés, inclus dans le tissu conjonctif.

Deux longues glandes salivaires viennent se déverser chacune par un canal propre de part et d'autre de l'œsophage, à la face supérieure du bulbe pharyngien (Fig. 16-17, *h*).

Ces glandes salivaires passent sous la commissure cérébroïde qui est extrêmement longue et lâche.

KÖHLER, n'ayant eu à sa disposition que des animaux depuis longtemps conservés dans l'alcool, a décrit ces glandes comme représentées chacune par une « masse arrondie, chiffonnée ». Il s'est aperçu cependant sur des coupes qu'elles devaient aller plus loin en arrière ; il en a retrouvé des lambeaux entre les différentes portions de l'intestin. Il en a donné (P. I, fig. 4) un dessin anatomique tout à fait inexact.

En réalité, chacune de ces glandes salivaires est représentée par une sorte de grappe de folioles blanchâtres, laiteuses, qui sont échelonnées tout le long d'un canal. Ces folioles ont une forme ovoïde renflée à l'extrémité distale et du côté du canal elles présentent une portion plus étroite et plus amincie.

Les folioles, peu épaisses, sont très inégales comme taille. Les unes sont grandes, d'autres petites. Leur disposition sur le canal n'est soumise à aucun ordre. Il arrive parfois que deux petites folioles se fondent à la base d'une grande qui

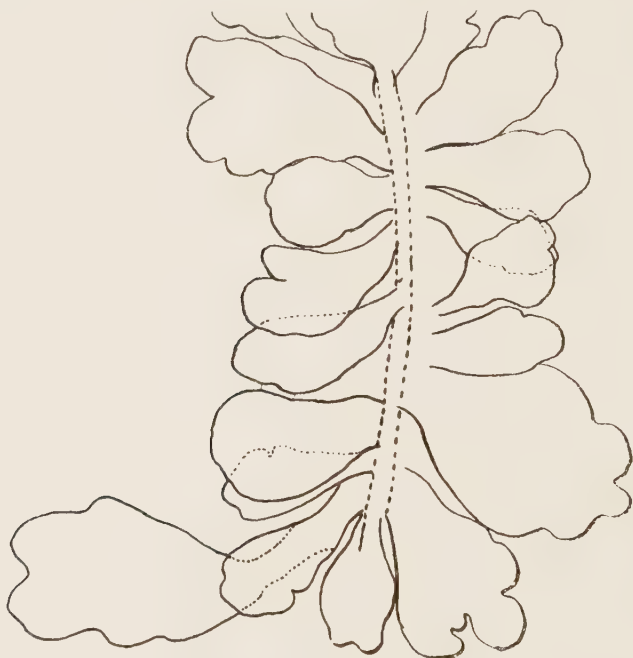


FIG. 20. — Les lobules des Glandes salivaires vus après léger aplatissement. Au centre, en pointillé, trace du canal, qui se distingue en plus clair et où, sur une pièce fraîche, on voit battre les cils des cellules qui bordent sa lumière.

débouche dans le canal. Le contour de certaines d'entre elles est régulier. Les plus grandes sont festonnées, lobulées.

Nous en donnons (FIG. 20) une représentation, vue au microscope après léger aplatissement. La figure 17 permet, d'après une dissection, d'en prendre une idée exacte.

Leur position est assez variable selon l'état de contraction de l'animal. Comme l'œsophage ne se trouve pas absolument dans l'axe longitudinal du corps, mais est déjeté vers la droite,

la glande salivaire gauche est celle qui se voit tout d'abord. Les folioles qui la constituent s'arrêtent au-dessus du bulbe radulaire, qu'elles cachent d'ailleurs en partie. De là, le canal continue, dénudé, croise le ganglion buccal droit, au-dessus duquel il passe, et va un peu plus loin s'aboucher dans le bulbe buccal.

Pour bien voir la glande salivaire droite, il faut écarter légèrement l'œsophage.

Sur une dissection, à leur partie distale, ces glandes salivaires sont masquées par d'autres organes. Tandis que la droite s'insinue sous la prostate, la gauche est cachée par le foie et les anses intestinales antérieures.

Structure histologique des Glandes salivaires.

Il est assez délicat d'obtenir de bonnes coupes des glandes salivaires. Les meilleures ont été fournies par des pièces fixées dans le Liquide de TELLYESNICZKY pendant 12 heures et colorées ensuite au Trichrome de Masson.

Les fixations au Bouin semblent faire éclater les cellules glandulaires.

Les cellules des glandes salivaires sont grandes. Elles sont parfois isolées les unes des autres, mais le plus souvent réunies en amas paucicellulaires (Pl. VI, fig. I).

Chaque élément mesure de 40 à 50 μ ; son noyau est en général arrondi, parfois ovoïde, très chromatien, avec un gros caryosome central ou subcentral, entouré de grains chromatiques situés sur le pourtour de la membrane nucléaire. Des traînées sidérophiles relient entre eux ces grains.

Le protoplasme est en général basophile. Il est extrêmement variable au point de vue de sa structure selon l'état de sécrétion de la cellule. Le plus souvent, il est fortement vacuolaire (*cellules alvéolaires* de PACAUT et VIGIER). Les vacuoles sont claires, sans aucune inclusion.

Ailleurs, au contraire, ces vacuoles contiennent des sphères que colore en rouge, dans la coloration trichrome, le

Ponceau de Xylidine. Ces granules remplissent les vacuoles, ne laissant autour d'eux qu'une toute petite zone claire (ceci correspondrait aux *zymocytes* de PACAUT et VIGIER) (1) (Pl. VI, fig. G).

Ailleurs enfin, on trouve une vacuole contenant un ou même parfois deux grains noirs, arrondis ou allongés, qui occupent un tout petit espace dans cette vacuole et qui, le plus souvent, sont excentrés (Pl. VI, fig. H).

Ces cellules sécrétrices sont entourées d'un réseau conjonctivo-musculaire important où le Bleu d'Aniline montre les faisceaux collagènes. Des fibres musculaires assez nombreuses y sont bien reconnaissables à leur noyau.

Le canal excréteur de la glande est constitué de petites cellules à protoplasma acidophile, à noyau clair. Ces cellules sont très longuement ciliées. L'ensemble des cils constitue un chevelu qui flotte dans la lumière du canal. Elles laissent entre elles des espaces où on trouve des grains de sécrétion provenant des canalicules ou des cellules sécrétrices voisines.

FOIE

Lorsqu'on a ouvert la cavité respiratoire et rabattu son plafond, le Foie apparaît en brunâtre ou brun jaunâtre sous une couche musculaire nacrée. Cette couche est formée de bandes orientées selon l'axe transversal du corps de l'animal. La teinte du foie semble plus sombre du fait que le tissu conjonctif sur lequel repose la couche musculaire est très pigmentaire et se présente macroscopiquement comme une membrane foncée.

(1) PACAUT (M.) et VIGIER (P.). — Les glandes salivaires de l'Escargot (*Helix pomatia*). Anatomie et Physiologie. *Archives d'Anatomie Microscopique*, t. VIII, 1906.

Le lobe du rein, qui est situé sur le plancher de la cavité respiratoire, masque en partie le foie. La glande hépatique s'étend jusqu'à la partie postérieure de la cavité viscérale. La courbe décrite par la bandelette ciliée ventrale peut servir à en donner approximativement la limite. Tout ce qui est dans la concavité de la courbe appartient au foie. En arrière et à gauche, la glande hépatique déborde légèrement cette ligne. Il reste, à la partie postérieure de la cavité viscérale et à droite, une zone occupée par la glande hermaphrodite, tranchant par

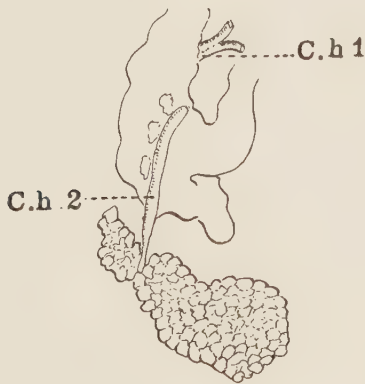


FIG. 21. — Vue postérieure du fond de la poche stomacale montrant les conduits hépatiques.

sa teinte blanc jaunâtre. Cette portion de l'appareil génital remonte latéralement et à droite selon une aire en lunule.

En incisant la couche de revêtement, l'hépto-pancréas apparaît, mamelonné, lobulé. La dernière anse intestinale, qui se continue par le rectum, est une bonne limite topographique. Si on se reporte à la figure 18 qui donne le schéma d'ensemble des circonvolutions de l'intestin, dans la concavité de la courbe qui du point *d* va au point *R*, se trouve le grand lobe hépatique. En arrière et à droite, le petit lobe masque la poche stomacale.

Le grand lobe hépatique se trouve encoché dorsalement par la présence de l'anse intestinale à position dorsale qui est comprise entre les lettres *a* et *b*. Ce lobe cache complètement la portion *bcd*, de même que l'anse intestinale ascendante qui remonte parallèlement et à droite de l'estomac. L'estomac étant également ventral n'est pas visible.

Le grand lobe hépatique déverse les produits de sa sécrétion vers la partie postérieure de l'estomac, un peu au-dessus du départ de l'anse intestinale ascendante (FIG. 21). C'est le grand conduit hépatique (C.H. 1). Il est assez large au niveau de son point d'abouchement. Ses parois, minces, sont plissées dans le sens longitudinal. En réalité, ce canal unique est formé par la réunion de deux conduits plus petits qui se joignent très près de l'entrée du canal principal dans l'estomac. Ils ont également l'aspect de tubes gaufrés.

Le petit lobe hépatique possède également un canal, étroit, qui s'ouvre dans la poche stomacale non loin du précédent. Le trajet de ce conduit est indiqué sur les figures 21 (C.h. 2) et 22 (5). Il est postérieur par rapport à l'estomac. Son embouchure est située au voisinage du point de départ de l'anse intestinale ascendante.

P. PELSENEER (1) a fait très justement observer que, dans la plupart des Gastéropodes dextres, le lobe du foie contenu dans la spire est « le plus grand, qu'il est morphologiquement le gauche et le plus antérieur (vers l'œsophage) ; l'autre, plus petit, est le droit, plus postérieur (vers l'intestin) ».

Il s'est aperçu que, dans *Oliva olis* Turton, c'est exactement l'inverse qui se produit. Il a vu, avec KÖHLER, chez *Siphonaria*, et aussi chez *Gadinia*, que le lobe le plus petit était le postérieur. Il discute à ce propos la théorie de PLATE (2), selon laquelle la cause de la torsion des Gastéropodes dextres

(1) PELSENEER (P.). — Etudes sur des Gastropodes pulmonés. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, t. LIV, 3^e fasc., Bruxelles, août 1901, p. 55.

(2) PLATE (L.). — Bemerkungen über die Phylogenie und Entstehung der Asymmetrie der Mollusken. *Zool. Jahrb.*, vol. 9. *Anat.* 1896:

tiendrait précisément au grand développement du lobe gauche situé dans la spire. Il faudrait dès lors démontrer, dit PELSENEER, que les embryons des *Otinidae* et des *Siphona-*

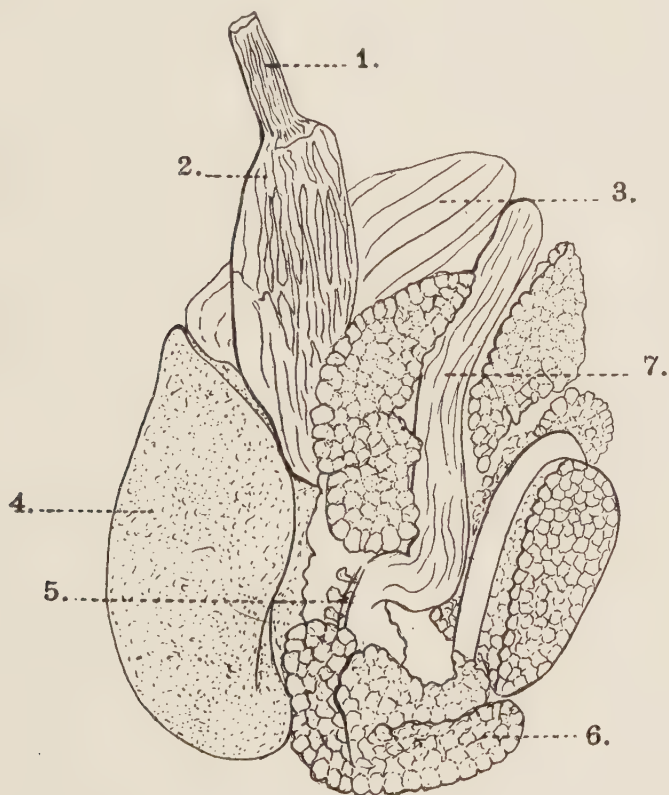


FIG. 22. — Schéma d'ensemble des organes de la cavité viscérale, vus par la face postérieure.

1, Œsophage ; 2, Estomac ; 3, Complexe des glandes annexes de l'appareil génital ; 4, Glande hermaphrodite ; 5, Canal hépatique du lobe postérieur du foie (b) ; 6, Première anse intestinale ascendante.

riidae ont le lobe gauche plus grand que l'autre. Ce lobe redeviendrait plus petit chez l'adulte.

Mais, poursuit-il, si on venait à prouver ce fait, il faudrait voir la cause de cette réduction dans la petitesse de la spire, faible chez les *Otinidae*, presque nulle chez les *Siphonariidae*.

Cela d'ailleurs ne serait pas en opposition avec ce qui se passe dans des formes très enroulées (*Monodonta*, *Helix*), où les deux lobes sont à peu près égaux chez l'adulte. Par suite de la diminution de taille de la spire, le lobe qui y est contenu pourrait bien être plus petit.

Tout ceci repose sur le fait que la coquille larvaire persiste chez les *Siphonariidae* au sommet de la coquille de l'adulte, comme DE LACAZE-DUTHIERS l'a affirmé pour *Gadinia*. Nous verrons, au chapitre du développement que nous ne savons pas grand'chose sur ce point particulier. Dès lors, il faut chercher ailleurs les causes de cette inversion dans la taille respective des deux lobes du foie.

Il faut dire cependant que, chez *Gadinia*, comme SCHUMANN (1) l'a fait observer et ainsi que j'ai pu le remarquer moi-même, le lobe postérieur du foie n'est pas seulement contenu dans l'extrémité du sac viscéral, mais qu'il déborde vers l'avant, à gauche de l'estomac.

STRUCTURE MICROSCOPIQUE

Membrane d'enveloppe. — Sur une coupe transversale (Pl. VII, fig. J) du corps de l'animal, on rencontre tout d'abord l'épithélium du plancher de la cavité respiratoire, qui n'offre rien de spécial (1). Il est constitué par des cellules cubiques entre lesquelles se trouvent d'assez nombreuses glandes qui se colorent en rouge par le Muci-Carmin. Ce sont les mêmes que nous avons rencontrées sur la lame épithéliale interne du plafond de la cavité palléale. Au-dessous, repose une couche musculaire longitudinale assez épaisse, formée de fibres longues, entourées d'un tissu conjonctif mince (2).

(1) SCHUMANN (W.) — Über die Anatomie und die systematische Stellung von *Gadinia peruviana* Sowerby und *Gadinia garnoti* Payraudeau. *Zoolog. Jahrb.* supp. XIII. *Fauna chilensis*. Bd. IV, Iéna, 1913.

Plus profondément, le tissu conjonctif fibrillaire contient une couche de cellules pigmentaires abondantes (3), qui donne l'aspect foncé sur lequel se détachent les bandes nacrées musculaires, aspect que j'ai décrit en examinant le revêtement sur le vivant.

Tissu hépatique. — Le foie est formé de tubes (Pl. VIII, fig. G) de tailles plus ou moins grandes, accolés les uns aux autres. ce qui leur donne en coupe des formes polygonales irrégulières. Ces tubes sont limités par des trabécules conjonctifs, émanant de la membrane conjonctive générale d'enveloppe, et sont revêtus du côté de la lumière par un épithélium spécial.

La classification des cellules hépatiques, bien que très embrouillée, peut être résumée de la façon suivante, d'après ENRIQUES (1) à la suite des travaux de BARFURTH (2), de FRENZEL (3), de BIEDERMANN et MORITZ (4) :

1° *Cellules hépatiques.* [*Leberzellen* (BARFURTH) = *Körnerzellen* (FRENZEL) = *Resorptionszellen* (BIEDERMANN et MORITZ)]. — Cellules contenant un pigment soluble dans l'alcool et le xylol.

2° *Cellules à ferment.* [*Fermentzellen* (BARFURTH) = *Keulenzellen* (FRENZEL)] — Cellules contenant un pigment insoluble dans l'alcool et dans le xylol.

(1) ENRIQUES (P.). — Il fegato dei Molluschi et le sue funzioni. *Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel*. Bd. XV, Berlin 1902.

(2) BARFURTH (D.). — Über den Bau und die Thätigkeit der Gastropodenleber. *Archiv. Mikr. Anat.*, 22 Bd., p. 473-524, 1883.

BARFURTH (D.). — Der phosphorsaure Kalk der Gastropodenleber. *Biol. centralb.*, 3 Bd., p. 435-439, 1883.

(3) FRENZEL (J.). — Ueber die Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. *Arch. Mikr. Anat.*, 25 Bd., p. 48-84, 1885.

Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken I. Th. Allgemeine, Morphologie und Physiologie des Drüsenepithels. *Nova Acta de K. Leop. Carol. deutsch Akad. d. Naturforsch.*, 48 Bd., 1886 ; 2 Th. *Ibid.*, 60 Bd., 1893.

(4) BIEDERMANN (W.) et MORITZ (P.). — Beiträge zur vergleichenden physiologie der Verdauung. *Arch. gesammte Phys.*, 73 Bd., 1898 ; 75 Bd., 1899.

3° *Cellules à calcaire*. — Sans pigment, contenant tout au plus des sphérules réfringents pouvant remplir complètement le corps cellulaire.

C'est à cette classification que s'est arrêté SCHUMANN dans son étude du foie de *Gadinia*.

Mais CUÉNOT (1), à l'aide d'injections physiologiques, a décrit, pour le foie des *Pulmonés*, les fonctions des cellules de l'épithélium du foie : les unes sont des *cellules vacuolaires* (*Fermentzellen*), les autres des *cellules hépatiques* (*Leberzellen*).

HECHT (2) a repris la méthode de CUÉNOT et l'a appliquée à l'étude des Nudibranches. Il est également arrivé à distinguer :

1° Des *cellules vacuolaires excrétrices* (*Fermentzellen*, *Keulenzellen*) de grandes dimensions, dont les vacuoles contiennent chacune une granulation et se colorent à la suite d'injections physiologiques ;

2° Des *cellules excrétrices à grosses sphères brunes* (*Leberzellen*), celles-ci avec des cristaux et des granulations irrégulières ;

3° Des *cellules à ferment*, à petites vésicules dépourvues de granulations ;

4° Des cellules indifférentes pouvant évoluer dans un sens ou dans l'autre.

En réalité, L.-F. HENNEGUY (3) a pu s'apercevoir que la structure des cellules hépatiques des Nudibranches est si variée qu'il est parfois difficile de les faire entrer dans le cadre schématique fixé par HECHT.

Pour en revenir à *Siphonaria*, sur la coupe d'un tube hé-

(1) CUÉNOT (L.). — Etudes physiologiques sur les Gastéropodes Pulmonés. *Arch. de Biologie*, t. XII, 1892.

(2) HECHT (E.). — Contribution à l'étude des Nudibranches. *Mém. Soc. Zool. France*, VIII, 1896. *Thèses Fac. Sc. Paris*, série A, n° 252.

(3) HENNEGUY (L. F.). — Contribution à l'histologie des Nudibranches *Archives d'Anatomie Microscopique*, t. XXI.

patique, telle par exemple que celle figurée Planche VIII, en G, on distingue, même à un faible grossissement, des cellules groupées en deux ordres : les unes, très larges et claires, à protoplasma peu colorable, avec des vacuoles volumineuses (Pl. VIII, fig. C, M) ; les autres, réunies sous forme de papilles en éventail, sont étroites et hautes. Elles ont un protoplasma basophile qui contient des grains sombres (Pl. VIII, A).

Voyons comment sont constitués ces éléments.

Les grandes cellules vacuolaires, ciliées, atteignent 70 μ de hauteur sur 30 μ de largeur. Le noyau, à un ou deux nucléoles, possède une chromatine répartie en quelques granules. Il est rejeté vers la base, sur un des côtés de la cellule, dans une masse protoplasmique un peu plus dense. La structure protoplasmique du reste de l'élément est alvéolaire, et souvent une, quelquefois deux grandes vacuoles claires occupent la majeure partie du corps cellulaire. Il arrive aussi que les vacuoles renferment des corpuscules légèrement colorés par l'Hématoxyline. Mais la teinte qu'ils prennent est relativement discrète.

Les cellules des amas en éventail sont également ciliées. Hautes de 40 à 50 μ , elles ont une largeur de 5 à 10 μ vers leur partie moyenne ; en général, elles sont plus larges au pôle distal. Au-dessous du noyau, le protoplasma est vacuolaire. Dans le reste de l'étendue, il est à réaction franchement basophile et ses affinités tinctoriales sont plus grandes sur une bande de 3 à 4 μ , du côté de la lumière du tube hépatique.

Dans ce protoplasma, on trouve des grains colorés en brun sombre par l'Hématoxyline. Tantôt ces granulations, de taille variable, mais n'excédant pas 2 μ de diamètre, semblent enchâssées dans le protoplasma, tantôt, et surtout vers la partie distale, elles sont contenues chacune dans une petite vacuole. Ces éléments seraient les véritables cellules hépatiques.

Il y a enfin, disséminées de-ci, de-là :

1° Des cellules ciliées de taille moindre (30 μ sur 8 à 10 μ),

à protoplasma vacuolaire avec une ou plusieurs grosses sphères brunes dans les vacuoles (Pl. VII, fig. M). Ces cellules sont souvent groupées par 8 ou 10. Elles semblent se rapprocher des précédentes. Peut-être représentent-elles un stade moins avancé dans la digestion des masses chlorophylliennes, qu'elles céderaient ensuite à leurs voisines.

2° Des cellules isolées, à gros noyau très chromatinien avec un nucléole volumineux, possédant à l'intérieur d'une vésicule de leur protoplasma une sphère brune de 8 μ de diamètre environ. Le protoplasma est nettement basophile. Les cils m'ont paru être absents (Pl. VIII, fig. B).

3° Des cellules ciliées pourvues d'un noyau énorme, riche en chromatine, à nucléole net, dont le protoplasma est bourré de grains de ségrégation, dont chacun centre une vacuole claire. Les cellules dont il est question ici ressemblent fort à celles que j'ai décrites au niveau des glandes salivaires de *Siphonaria*. Elles pourraient être rapprochées des *cellules excrétrices vacuolaires* de CUÉNOT et de HECHT (Pl. VII, fig. K et L).

En effet lors de l'action d'une injection physiologique au Vert de méthyle, les vacuoles se colorent fortement.

La structure du foie est évidemment quelque peu différente de celle que j'ai pu voir exposée dans les ouvrages divers concernant les Gastéropodes.

Les études expérimentales d'ENRIQUES ont bien montré les variations diverses des cellules hépatiques selon l'alimentation de l'animal. Nous avons ici affaire à un herbivore franc, à un mangeur d'Algues vertes. Néanmoins, je n'ai pu reconnaître au niveau du tissu hépatique les modifications diverses de la chlorophylle signalées par ENRIQUES chez *Helix* et *Aplysia*, par exemple.

Structure histologique des Canaux hépatiques.

Le canal hépatique du lobe supérieur, ainsi que celui du lobe inférieur sont construits de la même façon (Pl. VII, fig. N).

Une mince membrane conjonctive de revêtement envoie vers l'intérieur de la lumière des lames radiaires.

Un épithélium repose sur le tissu conjonctif. Il décrit ainsi des villosités entre lesquelles les cellules sont plus larges, tandis qu'elles sont hautes et étroites sur la villosité même. Leur noyau ovalaire, basal, est très colorable. Ces cellules sont fortement vacuolaires. Parfois, une grande vacuole remplit la presque totalité de la portion située au-dessus du noyau.

Le protoplasma forme vers la périphérie une bordure dense sur laquelle s'implantent de longs cils.

KÖHLER n'avait pu voir la ciliation des cellules. Je puis en affirmer l'existence.

On rencontre en certains points, surtout à la base des villosités, quelques rares cellules glandulaires muqueuses renflées en massue.

REIN

J'ai déjà indiqué, sur un dessin d'ensemble (Pl. II, fig. I et IV) la situation de l'organe excréteur. Je rappellerai simplement qu'il est formé de deux lambeaux triangulaires dont l'un, à base plus grande que sa hauteur, est attaché au toit de la cavité respiratoire. L'autre, à hauteur plus considérable que sa base, repose sur le plancher de cette cavité.

Je désignerai ces deux lambeaux sous les noms de dorsal et ventral ; ils se rejoignent, en arrière et à gauche, en recouvrant le péricarde et le cœur.

Le lambeau dorsal possède, au voisinage du pneumostome un renflement qui est la *papille rénale*, à l'extrémité de laquelle s'ouvre le pore rénal. Ainsi que le fait très justement remar-

quer KÖMLER, la papille rénale est retenue au plafond de la cavité respiratoire par un repli de la lame épithéliale interne du manteau ressemblant à une lamelle branchiale et portant également des prolongements latéraux secondaires. Sur son bord libre court un gros vaisseau : le vaisseau rénal afférent droit.

Tandis que le lambeau dorsal du rein est contenu entre les deux lames épithéliales du manteau, le ventral, revêtu d'une couche d'épithélium qui tapisse le plancher de la cavité paléale, repose au-dessous sur du tissu conjonctivo-musculaire.

Les deux parties ont la structure caractéristique du rein des Gastéropodes. L'organe excréteur de *Siphonaria*, spongieux, est formé par des lacunes limitées par des lamelles conjonctives minces revêtues d'un épithélium spécial.

Des vaisseaux et des sinus distribuent à cet organe le sang qui circule ensuite dans un système de lacunes creusées dans les lamelles fines sur lesquelles est situé l'épithélium excréteur.

Les trabécules qui divisent la grande chambre rénale sont, en général, orientées dorso-ventralement ; d'autres s'en détachent à angle droit, subdivisant la chambre en un grand nombre de logettes (Pl. VIII, fig. K et F).

Les cellules excrétrices, disposées en une seule couche, sont parfois assez hautes (25μ) ; beaucoup plus basses ailleurs elles ne mesurent que 10 à 15μ (Pl. VIII, fig. H ; Pl. IX, fig. A, B, C). Leur noyau se colore fortement. Il présente toujours un nucléole parfaitement net et un réseau chromatinien serré (Pl. VIII, fig. E, I, J). Le protoplasma est très peu colorable, refoulé sur les parois cellulaires et décelable autour du noyau. Une grande vacuole emplit à peu près complètement la cellule.

Dans certaines d'entre elles, on trouve des concrétions brunnâtres, mamelonnées (Pl. VIII, fig. D).

Le rein communique avec le péricarde par un canal réno-péricardique, situé en arrière de l'abouchement des veines branchiales dans l'oreillette. Il est orienté transversalement.

Ce canal est bordé de cellules à cils extrêmement longs, qui peuvent avoir jusqu'à trois fois leur hauteur (Pl. VIII, fig. L).

Signalons enfin que, du côté gauche, le repli de la lame épithéliale du manteau est cilié sur toute son étendue (1 et 2).

APPAREIL CIRCULATOIRE

Le cœur est enfermé dans le péricarde ; il est masqué par le rein qui le recouvre du côté dorsal. Situé à gauche du corps, il se compose d'un ventricule surmonté d'une oreillette placée en avant et légèrement infléchie à droite.

Le péricarde communique, ainsi que nous venons de le voir, avec la cavité rénale par un canal cilié réno-péricardique. Extérieurement il est revêtu d'un épithélium qui n'est autre que celui dont la chambre respiratoire est tapissée. Intérieurement un épithélium endothéliforme le recouvre et se réfléchit sur les parois extérieures du ventricule et de l'oreillette.

Celle-ci possède des parois musculaires minces. Elle s'ouvre dans un ventricule à parois épaisses, par un orifice qui, sur les coupes, apparaît virtuel à cause de l'existence de deux replis valvulaires étroitement appliqués l'un contre l'autre. Les cavités auriculaire et ventriculaire sont limitées par un revêtement endothéliforme.

La partie postérieure du ventricule se continue par l'Aorte, qui, au sortir du péricarde, se renfle en un véritable *bulbe aortique* d'où partent l'*Aorte antérieure* (*Arteria anterior*) et l'*Aorte postérieure* (*Arteria posterior*) (Fig. 18).

(1) PERRIER (R.). — Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes Prosobranches. *Thèse Fac. Sc. Paris*, 1890. *Ann. Sc. Nat.*, 7^e série, t. VIII.

(2) TURCHINI (J.). — Contribution à l'étude de l'histologie comparée de la cellule rénale. L'excrétion urinaire chez les Mollusques. *Arch. de Morph. Génér. et Exp.*, n° 18, 1925.

Cette organisation peut, jusqu'ici être vue par simple examen, après dissection. Par la suite, l'injection devient nécessaire. Il n'est pas extrêmement facile de la réussir, même sur les sujets les plus volumineux (1). Cependant on y parvient sans trop de difficultés avec une pipette finement effilée. Une telle pipette est munie d'un tube de caoutchouc dans lequel on souffle pour chasser le produit coloré dans les vaisseaux. L'opération peut se faire soit sous la loupe, soit sous le bino-culaire.

Les masses à la gélatine ou au suif peuvent être utilisées. Elles sont même indispensables pour l'étude de la circulation lacunaire. Mais je leur préfère encore la masse au chromate de plomb dont la formule se trouve dans l'ouvrage d'Y. DELAGE, sur la Circulation des Edriophthalmes (2).

On prépare, d'un côté, une solution saturée et filtrée de sous acétate de plomb, de l'autre une solution saturée de bichromate de potasse. Pour deux parties de la première, on a ajouté une partie de la seconde. Le précipité jaune obtenu passe fort bien dans les plus petites ramifications des artères. Le seul ennui est le reflux du liquide, par le pertuis que crée la pipette dans le ventricule. Une goutte de Baume du Canada arrête le départ des particules jaunes du précipité. Les grains en sont suffisamment volumineux et se tassent assez les uns contre les autres pour que tout ne parte pas à l'extérieur lorsque, au cours d'une dissection, on lèse un vaisseau de faible calibre.

Les petits tours de main indiqués par DELAGE sont particulièrement précieux et notamment celui qui empêche la précipité contenu dans la pipette de diffuser dans l'eau où se trouve le sujet lorsqu'on va piquer le cœur.

(1) NOBRE écrit « Foi inteiramente impossivel estudar o aparelho circulatório por causas das diminutas dimensões do animal e pela sua conservação no alcool. Toda a tentativa de injeção foi infructifera ».

(2) DELAGE (Y.). — Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés Edriophthalmes marins. *Thèses Fac. Sc. Paris. Arch. Zool. Exp.* vol. IX, 1881, p. 3.

En aspirant, après avoir introduit dans la pipette la quantité de liquide colorant nécessaire, une goutte de la solution de bichromate de potasse, on obvie à cet inconvénient et l'injection peut ainsi se faire dans d'excellentes conditions.

Sur un animal préparé par ce procédé, on voit que l'Aorte antérieure se dirige vers la droite en passant sous l'anse intestinale *a* (FIG. 18) et arrive au niveau du réceptacle sémi-nal où elle donne une *artère génitale* qui se perd du côté des glandes annexes de l'appareil reproducteur et va vers la glande hermaphrodite.

Vers l'avant, l'artère cheminera ensuite au-dessous de la commissure viscérale, mais au-dessus des commissures pédieuses. C'est une disposition remarquée déjà par BOUVIER (1) pour une Siphonaire indéterminée, que KÖHLER a vérifiée à son tour.

Dans ce trajet, elle croise, à droite, l'angle externe du ganglion pédieux.

Ayant abandonné quelques branches destinées aux ganglions, elle donne des vaisseaux pour la partie antérieure de l'appareil génital. Elle revient ensuite vers l'arrière en passant au-dessous des commissures pédieuses pour se diviser et s'enfoncer dans le pied avec les rameaux des nerfs pédieux postérieurs. C'est là une *artère pédieuse récurrente*.

Au niveau du point où elle s'est infléchie pour passer au-dessus de la commissure pédieuse et revenir en arrière sur un plan plus profond, elle a donné une *artère céphalique* qui s'engage vers l'avant, distribuant des branches ganglionnaires et aussi des vaisseaux pénétrant dans la sole pédieuse, mais à la partie antérieure cette fois, accompagnant dans leur parcours les filets nerveux pédieux antérieurs.

L'artère poursuit son parcours vers la partie antérieure de la tête, donnant, chemin faisant, des branches pour l'œsophage et le bulbe pharyngien.

(1) BOUVIER (E. L.). — Recherches anatomiques sur les Gastropodes provenant des campagnes du yacht « *L'Hirondelle* ». *Bull. Soc. Zool. France*, vol. XVI, 1891, p. 53-56.

L'*Aorte postérieure* (*Arteria posterior*), qui n'est autre qu'une *artère viscérale* fournira des vaisseaux qui iront irriguer le foie, l'estomac, l'intestin. Ces vaisseaux sont assez variables quant aux points où ils se détachent, et ne méritent pas de nomenclature spéciale.

Je serai bref au sujet de la circulation de retour. Le sang veineux est recueilli dans un système lacunaire qui le conduit vers un sinus antérieur *céphalo-pédieux* et un sinus postérieur *abdominal* ou *viscéral*. Il arrive jusqu'au *sinus palléal* de KÖHLER, situé à la limite du toit de la cavité respiratoire du côté gauche. C'est de lui que naîtraient les vaisseaux du plafond de la dite cavité.

Le sinus palléal reçoit également le sang d'un autre situé à la face ventrale du péricarde.

J'ai déjà décrit à propos du manteau, les principaux vaisseaux qui le parcourent. Leur réseau ne fait pas hernie à l'intérieur de la cavité respiratoire. Plusieurs d'entre eux ne méritent d'ailleurs que le nom de sinus, car ils ne possèdent pas de paroi propre. Néanmoins ils ont une morphologie bien délinée.

Le sinus branchial (*artère branchiale*) qui court au-dessus du bourrelet cilié du toit de la cavité palléale, amène à la branchie le sang qui va s'hématiser. Le sang revient au cœur conduit par une *veine branchiale efférente* qui traverse le Rein.

J'ai déjà dit que la *veine branchiale postérieure secondaire* de KÖHLER n'est autre, pour PELSENEER qu'une *veine rénale efférente*.

Enfin, une veine dite « *péricardique* » serait, d'après PELSENEER, l'homologue de la *veine cténidiale* ou *veine branchiale efférente principale*.

Ce sont là les trois voies importantes par lesquelles le sang hématosé retourne à l'oreillette.

SYSTÈME NERVEUX

Les dessins d'ensemble du système nerveux de *Siphonaria* d'après des dissections ne semblent pas être nombreux et les interprétations diverses des auteurs qui se sont occupé de la question n'ont pas toujours été exactes.

QUOY et GAIMARD, qui ont étudié leur Siphonaire de Diemen (*Siphonaria diemenensis*), n'ont guère vu que les cérébroïdes : « deux ganglions très distants réunis par un cordon supérieur, l'inférieur complétant le cercle nous a échappé ».

Ils ont vu partir de ce système ganglionnaire des « cordons » pour la tête ; « deux entre autres, très distincts, vont aux yeux », d'autres se dirigent vers l'arrière pour les visières et le pied.

La description est, on le voit, suffisamment vague pour nous prouver que la dissection de ce système nerveux ne parut point aisée aux naturalistes de l'*Astrolabe*.

NOBRE a bien trouvé les ganglions cérébroïdes et disséqué les cinq autres. Mais il n'a pas su distinguer les pédieux. Sa description des filets nerveux qui se détachent des ganglions est, de ce fait, erronée.

HUTTON a publié un dessin très schématique de *S. australis*. Il a bien reconnu, en dehors des cérébroïdes, les cinq ganglions, mais n'a pas vu la commissure qui unit les pariétaux aux pédieux. Il décrit les ganglions pleuro-intestinal droit et abdominal comme des pariéto-splanchniques « remarquables par leur asymétrie les deux étant du côté droit ». Il ne donne pas de nom au pleuro-pariétal gauche.

JHERING, à qui nous devons une description sans figure de *S. lineolata* ne parle pas du ganglion abdominal. Il considère donc le système nerveux de *Siphonaria* comme semblable à celui des Ombrelles.

HALLER a donné une figure d'ensemble se rapportant à *S. gigas* ; mais il est assez difficile d'homologuer les nerfs qu'il a figurés et décrits.

KÖHLER, qui a étudié le système nerveux uniquement par la méthode des coupes, est cependant arrivé à le décrire d'une façon exacte, bien qu'il ne semble pas avoir reconnu tous les nerfs.

J'ai pour ma part employé non seulement la méthode des coupes, mais encore et surtout la dissection fine.

Sur l'animal frais, la préparation est assez difficile, les ganglions étant plus ou moins masqués par des amas de concrétions calcaires. La méthode qui permet d'obtenir les meilleurs résultats consiste à laisser tout d'abord mourir l'animal dans l'eau douce, puis à le traiter par un liquide formol-azotique pendant 12 heures. Les formules données par le D^r COULONGEAT sont excellentes pour faciliter la dissection. Je me suis particulièrement arrêté à la suivante, qui m'a toujours donné satisfaction :

Eau	1.000 cc.
Acide azotique	100 cc.
Formol	50 cc.

Un lavage à l'eau courante pendant quelques heures complète cette opération (1).

Le système nerveux de *Siphonaria algesirae* (Pl. XIII, fig. A ; FIG. 23) comprend :

1° Deux ganglions cérébroïdes (1 sur les 2 Figures), reliés l'un à l'autre par une commissure dorsale « démesurément longue » (BOUVIER) (2) ;

(1) D^r COULONGEAT. — Emploi d'un liquide formol-azotique facilitant les dissections. *Comptes rendus Congrès des Sociétés Savantes*, 1926, Sciences.

(2) BOUVIER (E. L.). — Sur l'organisation des Amphiboles. *Bulletin de la Société Philomatique de Paris*, 8^e Série, t. IV, n^o 4, p. 146-153.

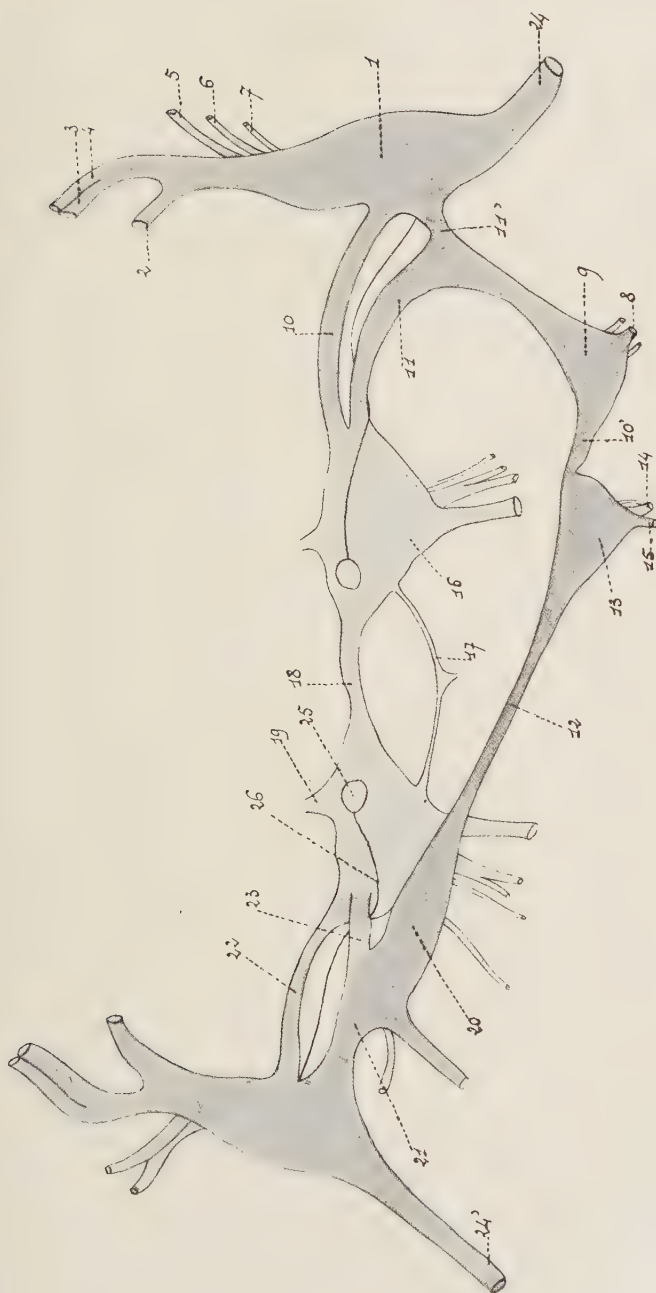


FIG. 23. — Vue d'ensemble du Système nerveux de *Siphonaria algestrae*.

La commissure cérébroïde a été sectionnée et les ganglions cérébroïdes rabattus.

- 1, Ganglion cérébroïde ; 2, 3, 4, 5, Nerfs destinés à innervier la portion céphalique ; 6, Nerf optique ; 7, Nerf du cloaque génital ; 8, Nerf de l'osphradium ; 9, Ganglion pleuro-intestinal droit ; 10, Connectif cérébro-pédieux ; 10', Portion droite de la commissure viscérale ; 11, Connectif pleuro-pédieux droit ; 11', Connectif cérébro-pleural droit ; 12, Portion gauche de la commissure viscérale ; 13, Ganglion abdominal ; 14, Nerf palléal droit ; 15, Nerf génital ; 16, Ganglion pédieux ; 17, Commissure parapédieuse ; 18, Commissure pédieuse ; 19, Nerf pédieux antérieur ; 20, Ganglion pleuro-palléal gauche ; 21, Connectif cérébro-pleural gauche ; 22, Connectif cérébro-pédieux gauche ; 23, Connectif pleuro-pédieux gauche ; 24, 24', Extrémités de la commissure cérébroïde sectionnée ; 25, Otocyste ; 26, Nerf acoustique.

2° Deux ganglions pédieux (16) avec une commissure pédieuse antérieure (18), et une parapédieuse postérieure (17) ;

3° Un ganglion pleuro-pariétal (PELSENEER), relié au ganglion cérébroïde gauche et au ganglion pédieux du même côté. C'est le ganglion pleuro-intestinal gauche de KÖHLER (20) ;

4° Un ganglion, situé à droite, appelé par KÖHLER ganglion pleuro-intestinal droit, qui, comme l'a bien vu PELSENEER, résulterait de la fusion des ganglions supra-intestinal et pleural droit (9). Ce ganglion est également rattaché aux ganglions pédieux et cérébroïde gauche ;

5° Un ganglion situé entre les deux précédents, mais fortement déjeté sur la droite, formé par la réunion des ganglions infra-intestinal et abdominal (*ganglion abdominal* de KÖHLER) (13). Il est rattaché par une commissure, longue à gauche (12), courte à droite (10') aux deux ganglions 3° et 4°, constituant ainsi l'anse viscérale. Ce dernier ganglion très développé n'a pas été remarqué par JHERING (1) et cela permet à cet auteur d'homologuer au système nerveux des Ombrelles, celui de *Siphonaria*.

6° Deux ganglions buccaux situés à la partie postéro-supérieure de la masse buccale de part et d'autre du point d'aboutissement de l'œsophage. Ils sont reliés par une commissure qui passe au-dessous de cet organe.

Ce sont les deux ganglions buccaux qui ont été appelés par B. HALLER, viscéraux antérieurs (*vordere Eingeweideganglien*). Ils sont reliés aux cérébroïdes.

Comme on peut le voir, la terminologie a été assez confuse et l'interprétation délicate. C'est ainsi, par exemple, que BOUVIER dans son étude du système nerveux de l'Amphibole, préfère conserver au ganglion palléal (2) le nom de ganglion

(1) V. JHERING. — Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig, 1877.

(2) Chez les Prosobranches, BOUVIER avait donné ce nom de *ganglions palléaux*, aux deux premiers ganglions de la chaîne viscérale. De LACAZE-DUTHIERS, préférerait les appeler *latéraux*. (Sur les ganglions dits *palléaux*. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 3^e série, t. VI, 1898).

commissural attribué par JHERING, parce que « donnant tantôt des nerfs palléaux, tantôt des nerfs pariétaux, tantôt à la fois des uns et des autres ». Il réservera le terme de *ganglion palléal* pour le premier ganglion de la chaîne viscérale. Il en résulte que BOUVIER admet, chez la Siphonaire, une fusion du ganglion commissural gauche avec le ganglion palléal du même côté. A droite : « les deux ganglions correspondants... sont déjà séparés par un profond étranglement, et c'est du ganglion palléal droit que se détache le Nerf olfactif. » Le troisième ganglion de la chaîne, ou ganglion viscéral, émet des nerfs palléaux et génitaux.

PELSENEER a certainement le mieux compris cet appareil qu'il a décrit d'une façon précise.

Ganglions cérébroïdes.

Les deux ganglions cérébroïdes sont situés profondément de part et d'autre de l'œsophage. Le collier étant lâche à cause de la longueur de la commissure cérébroïde, il s'ensuit que leur position par rapport aux autres organes est sujette à quelque variation selon l'état du sujet examiné.

Ganglion cérébroïde droit (1). — Il est situé entre la portion antérieure du tube digestif et le cloaque génital. Le connectif cérébro-pédieux s'en détache à la partie inférieure : ce connectif rejoint le ganglion pédieux au niveau de son bord antéro-supérieur.

Vers la partie postéro-inférieure du ganglion cérébroïde part un connectif (11') qui rejoint le *ganglion pleuro-intestinal* droit.

A la partie supérieure gauche, le ganglion s'amincit peu à peu, forme une corne qui se poursuit par la commissure cérébroïde large. Sur la face antéro-inférieure, on rencontre le point de départ du nerf qui se rend au ganglion buccal droit. C'est du même point que se détache un filet nerveux représentant la commissure subcérébrale, ainsi qu'un nerf délicat qui se rend aux franges des lobes buccaux.

Emergeant de la partie supérieure et latérale droite, on voit un grand nerf céphalique (2), puis un tronc donnant naissance à trois filets nerveux qui se rendent aux parties antérieure et latérale de la tête (3, 4, 5). Viennent ensuite, le Nerf optique (6) et le Nerf acoustique droits, puis une branche qui se dirige vers le cloaque génital (7). L'origine de cette branche, homologue du Nerf pénial, se trouve au voisinage de l'émergence du connectif cérébro-pédieux.

Au point de vue topographique, le ganglion cérébroïde droit est en étroit rapport avec les ganglions pleuro-intestinal droit, abdominal, et pédieux droit.

Ganglion cérébroïde gauche. — Ce ganglion est plus dégagé que son symétrique et n'a de rapports qu'avec le pleuro-pariétal gauche, situé dorsalement, et le pédieux du même côté, qui est placé ventralement. Il affecte la même forme fondamentale, donne naissance aux mêmes filets nerveux, sauf le Nerf pénial.

Le triangle compris entre les ganglions cérébroïdes, pédieux et pleuro-intestinaux est assez difficile à mettre en évidence à cause du rapprochement de ces centres. Le nerf acoustique le traverse librement (FIG. 23, 26).

***Ganglions pédieux* (16).**

Les deux ganglions pédieux sont réunis l'un à l'autre par une large commissure, la *commissure pédieuse* (18) et par une autre plus mince, plus inférieure aussi qui est la *commissure parapédieuse* (17).

Si aucun nerf ne se détache de la commissure pédieuse, il n'en est pas de même pour la parapédieuse. Celle-ci, en effet, légèrement incurvée, donne, en son milieu, naissance à un filet nerveux très grêle qui s'enfonce dans la musculature du pied en même temps que deux petits ramuscules situés de part et d'autre de ce filet.

Je ne reviendrai pas sur la naissance des voies connectives qui se rendent aux ganglions voisins. Je ne parlerai que des

Nerfs pédieux. De la partie antéro-inférieure de chaque ganglion pédieux on voit se détacher et se diriger vers l'avant un gros tronc qui ne tarde pas à se ramifier en quatre ou cinq branches allant innerver la partie antérieure de la sole pédieuse.

Trois nerfs pédieux principaux vont innerver le reste du pied. Les deux internes sont plus volumineux, l'autre est plus grêle. Il existe enfin, se détachant vers l'extérieur, un tout petit filet qu'on peut suivre à la dissection et qui va dans les portions postéro-latérales du pied.

Les otocystes, dont je reparlerai, sont situés à la face interne des ganglions pédieux (Fig. 23, 25).

Ganglion pleuro-intestinal droit.

Ce ganglion émet des nerfs qui vont du côté droit et à la branchie.

L'un d'eux se dirige vers la paroi du corps à droite et vers le pneumostome. Puis vient le *nerf de l'osphradium* (8) qui se rend au ganglion de cet organe. Au-dessous du ganglion osphradial une ramification se détache vers le manteau.

On rencontre ensuite deux filets nerveux : le premier va vers l'avant, puis, ainsi que KÖHLER semble bien l'avoir remarqué, s'infléchit vers la droite pour aller dans le voisinage du pneumostome, passer au-dessous, et gagner les parois du corps ; le deuxième, s'étant dirigé du côté du muscle adducteur s'y divise en branches, dont les unes vont aux téguments et les autres se perdent dans la masse musculaire.

Ganglion pleuro-pariétal gauche (20).

Deux nerfs principaux en partent : l'un, volumineux, situé à gauche, bien décrit quant à son trajet par KÖHLER, peut être suivi dans la cavité viscérale. Il traverse ensuite l'adducteur pour aller se ramifier dans le repli palléal.

L'autre, plus frêle, ne tarde pas à se diviser en deux. Une de ses branches va sur le côté, la seconde en arrière dans les parties latérales du corps. Ce nerf sert à l'innervation de la moitié gauche du manteau.

Il existe en outre, un filet qui, ventralement, court le long du muscle adducteur, puis se perd rapidement sur les coupes et à la dissection.

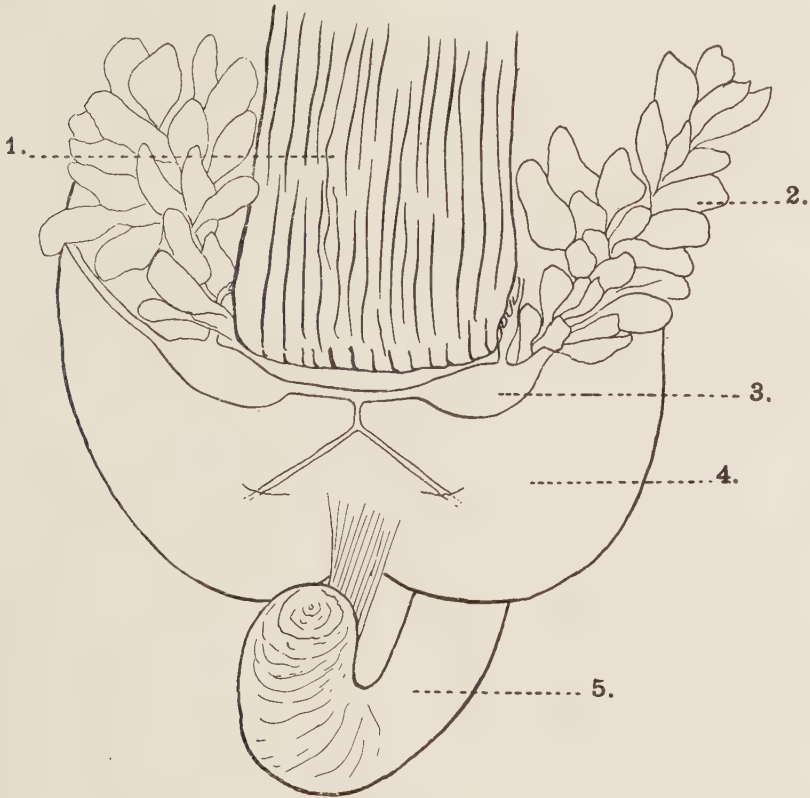


FIG. 24. — Ganglions buccaux. L'œsophage sectionné (1) a été rabattu vers la partie antérieure pour montrer les ganglions buccaux (3) ; 2, Glande salivaire ; 4, Masse buccale ; 5, Bulbe radulaire.

Ganglion abdominal (3).

Les nerfs auxquels le ganglion abdominal donne naissance, se dirigent vers l'arrière et sont au nombre de quatre.

Le Nerf génital (5) ayant croisé le spermoviducte va pénétrer dans la masse génitale en passant entre ce canal et la vésicule séminale.

Le lobe anal reçoit les ramuscules d'un second nerf qui, passant au-dessous de l'intestin, se perd dans la paroi latérale gauche.

Un troisième se dirige aussi vers la gauche du côté du rein et du péricarde.

Enfin le quatrième, très mince, se perd vers le muscle adducteur.

Ganglions buccaux (FIG. 24).

Les ganglions buccaux donnent des ramuscules qui se dirigent les uns vers l'arrière, pour l'œsophage et l'estomac ; d'autres vers le bulbe pharyngien. De la commissure des ganglions buccaux il part un filet vers le bulbe radulaire. Enfin des filets plus ténus se rendent aux glandes salivaires.

J'ai retrouvé chez *Siphonaria* la plupart des nerfs que SCHUMANN a décrits pour *Gadinia*, et nous verrons ainsi que les deux systèmes nerveux sont superposables. Mais je n'ai pas été plus heureux que KÖHLER pour mettre en évidence, au niveau des ganglions cérébroïdes, le « *protocerebron* » qui a été signalé chez *Gadinia*. Ainsi que SCHUMANN le fait remarquer, cette absence de différenciation permet de conclure, pour *Siphonaria*, à un état très primitif.

ORGANES DES SENS

Otocystes. — Les otocystes (FIG. 25) sont situés à la face supéro-interne des ganglions pédieux. Ils sont constitués par un sac dont la lumière, bordée par un épithélium vibratile bas, est encombrée par des otoconies.

Il est difficile de les voir sur l'animal frais. Les procédés indiqués par H. DE LACAZE-DUTHIERS (1) rendent de grands

(1) H. DE LACAZE-DUTHIERS. — Otocystes ou capsules auditives des Mollusques. *Arch. de Zool. Exp.*, t. I, 1872

services pour les mettre en évidence. L'immersion des animaux dans une solution d'acide oxalique à 2 % pendant 24 heures, transforme les particules calcaires en oxalate de chaux, très blanc, tandis que les tissus environnants gagnent en transparence. Il devient ainsi facile de se débarrasser de la gangue calcaire qui entoure le système nerveux, sans léser les ganglions et d'apercevoir, au niveau des pédieux, les otocystes. La préparation du Nerf acoustique est rendue aisée lorsque,

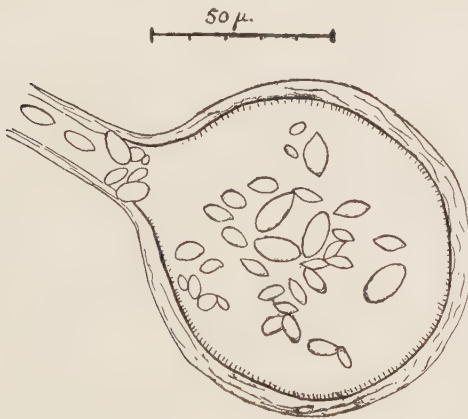


FIG. 25. — Otocyste de *Siphonaria algesirae*.

après avoir enlevé complètement le système nerveux en bloc, on le colore à l'ammoniure de carmin, après fixation. Un éclaircissement à l'acide acétique et un examen dans la glycérine, permettent une lecture facile des nerfs colorés en rouge. On peut suivre ainsi le petit filet qui représente le Nerf acoustique ; il paraît tubulaire, des otoconies s'y engagent.

Le nerf passe au-dessous de la commissure qui unit les ganglions pédieux aux pleuro-intestinaux et traverse librement le triangle pour se rendre aux cérébroïdes.

La capsule, arrondie, a un diamètre de 100 μ environ. Les otoconies sont de petits granules ovoïdes à extrémités très

légèrement acuminées. Dans l'ensemble, leur longueur varie entre 2 μ et 3 μ 5. On rencontre en outre, cinq ou six éléments plus volumineux que les précédents et dont le plus grand diamètre atteint 12 à 14 μ .

Yeux. — Sur l'animal vivant bien étalé, les yeux sont nettement visibles, mais dès l'instant où l'extrémité céphalique est contractée, il devient très difficile de les apercevoir.

HUTTON, TENISON-WOODS en ont même nié l'existence chez les espèces qu'ils ont étudiées, NOBRE n'a pu les discerner : « Não conseguiu distinguir os olhos em resultado da pigmentação do manto que e muito densa ».

En coupe, une lacune irrégulière se trouve au-devant d'eux. PELSENEER a montré l'importance de cette lacune précornéenne, qui serait l'homologue de celle des Basommatophores. Le reste de la constitution de l'œil est semblable à ce qui a été souvent décrit chez les Gastéropodes. Les éléments rétiens sont très masqués par une couche pigmentaire. Je n'ai pas fait d'étude spéciale de l'œil, dont il est d'ailleurs assez difficile d'obtenir de bonnes coupes.

APPAREIL GÉNITAL

Généralités.

Lorsque QUOY et GAIMARD ont publié leurs travaux anatomiques sur les Siphonaires, ils ont considéré comme un ovaire la glande hermaphrodite.

« Tout à fait en arrière et un peu à droite, l'ovaire est accolé à un de ces lobes (du foie) ; son oviducte tortillé se porte sous l'utérus, qui a la forme d'une cornemuse dont le col s'ouvre un peu en avant de la soupape branchiale ».

On reconnaît là, le canal de la glande hermaphrodite et le complexe glandulaire. Quant à l'ouverture, au voisinage du

pneumostome, elle représente tout simplement le point où le spermooviducte, accompagné du canal du réceptacle séminal s'enfonce dans la masse musculaire de l'adducteur. Ce qui semble bien le prouver, c'est que ces naturalistes écrivaient, en parlant du canal du réceptacle séminal (1) : « Nous croyons que son ouverture se confond avec celle de l'utérus ».

La confusion continuant, QUOY et GAIMARD ont pris la prostate pour un testicule « à long conduit déférent replié sur lui-même communiquant avec un assez long pénis recourbé en crochet, ayant un muscle rétracteur et allant sortir du côté du lobe droit de la tête ».

Ils s'étonnent de ne point rencontrer « d'organe excitateur ». Peut-être était-il « si petit que nous n'avons pas pu le reconnaître au milieu de cette masse de viscères entassés les uns sur les autres ».

Si je me suis étendu longuement sur la description donnée par les anciens auteurs, c'est pour montrer que la dissection de l'appareil génital, sans être extrêmement difficile n'est cependant pas aisée à cause de l'enchevêtrement des diverses parties qui le constituent.

A. NOBRE (2) pour *Siphonaria Jonasi* Dunker, provenant de Loanda, sur la côte occidentale d'Afrique et pour *Siphonaria algesirae* des côtes du Portugal, a commis une confusion du même ordre lorsqu'il écrit :

« As Siphonarias são dioicas. Os órgãos reproductores encontram se isolados e do lado direito.

« O órgão reproductor macho está collocado na parte anterior, ao nível do musculo adductor anterior. Os órgãos femeas

(1) Le réceptacle séminal est appelé *vessie* « propre à plusieurs Mollusques Pulmonés et dont on ignore l'usage ». — QUOY et GAIMARD *Voy. de l'Astrolabe*. Zool. t. II, 1833, p. 323).

(2) NOBRE (Dr Augusto). — Contribucoes para a anatomia das Siphonarias. *Revista da Sociedade Carlos Ribeiro*, vol. I, n° 2, Porto, 1889. Je dois à l'amabilité du Professeur A. NOBRE, Directeur de la Station de zoologie maritime de Porto, d'avoir pu consulter ce travail qu'il a bien voulu m'adresser, ce dont je tiens à le remercier bien vivement ici.

estão collocados posteriormente. O conducto excretor vem abrir-se ao lado externe do musculo adductor anterior. Os ovarios são bastante desenvolvidos e estão collocados na parte posterior ».

Chez *Siphonaria gigas* Less., B. HALLER (1) a bien reconnu l'existence d'une glande hermaphrodite et de glandes annexes, mais il a commis une erreur en croyant que le réceptacle séminal s'abouchait dans un oviducte par un très court canal. Il pensait aussi que cet oviducte s'ouvrait à l'extérieur par un orifice spécial. Pour lui, le canal déférent se détachait du canal hermaphrodite et allait vers l'extérieur au niveau d'un orifice séparé du précédent.

Le mérite de KÖHLER (2) a été de donner chez les diverses espèces de *Siphonaria* qu'il étudia, une idée exacte de la conformation de cet appareil reproducteur et de montrer que partout, il était construit sur le même type, à quelques petites différences près, les rapports du spermoviducte avec l'extérieur par exemple.

Il n'y aurait donc que *Siphonaria australis* Quoy et Gaimard, auquel HUTTON (3) a consacré une courte note, qui ferait exception à la règle, en possédant oviducte et canal déférent.

Mais la chose n'est pas absolument sûre. D'ailleurs HUTTON (4) lui-même a rectifié ce point, en remarquant chez

(1) B. HALLER. — Die Anatomie von *Siphonaria gigas* Less. eines Opisthobranchen Gasteropoden. *Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest*, t. X, Wien 1893, 30 p., 3 pl.

(2) Les espèces étudiées par KÖHLER (A.) [Beiträge zur Anatomie der gattung *Siphonaria*. *Zool. Jahrb.* 1894] sont les suivantes :

S. pectinata L., du Gabon, de Casablanca. [Syn.=*S. algesirae* Q. et G.].

S. pectinata var. *lineolata* Str., du Cap.

S. redimiculum Reeve, des Kerguelen.

S. laeviuscula Reeve, de Valparaíso.

S. aspera Krauss, de Saldanha (Le Cap).

S. subrugosa Sow., du Chili.

(3) HUTTON (F. W.). — Notes on the structure and development of *Siphonaria australis* Quoy et Gaimard. *Annals and Magazine of Natural History* (5), vol. 9, London, 1882.

(4) HUTTON (F. W.). — On the New-Zealand *Siphonariidae*. *Trans. New-Zealand Institute*, t. XV, 1882.

S. zealandica et *S. redimiculum* l'absence de ce « *vas deferens* ».

PELSENEER (1) enfin, a confirmé le fait.

Disposition chez Siphonaria algesirae.

En parlant des limites postérieures du foie, j'ai déjà dit qu'une zone située à la droite de l'animal et au-dessous du rectum était occupée par la glande hermaphrodite.

Selon l'état de maturité sexuelle de l'individu cette glande est plus ou moins développée. Lorsqu'elle a atteint son maximum de taille, le foie recouvre à peine sa portion antérieure ; mais à l'état de repos, la glande hépato-pancréatique la masque presque entièrement.

Grenue, de teinte jaune citron (Pl. IX, fig. D, E, 6; fig. F, 9) ponctuée de points blanchâtres elle a ses parties dorsale et latérale droite arrondies, cependant qu'elle présente, du côté interne, une encoche profonde où pénètre un lobe du foie. Elle est irrégulièrement pyramidale, à sommet dirigé vers l'arrière.

Le canal hermaphrodite, sort de la partie interne encochée de la glande hermaphrodite, vers le milieu environ. Fin tout d'abord et rectiligne sur un petit parcours, il ne tarde pas à acquérir des parois épaisses, godronnées, souvent tâchées de brun marron (Pl. IX, fig. D, E, 5; fig. F, 8). Sous cette forme il décrit de droite à gauche deux tours de spire puis redevient grêle, monte vers la face interne du complexe de la glande de l'albumine et de la glande muqueuse, à la surface de ces organes. Il s'infléchit alors, se dirigeant vers la vésicule séminale en forme de haricot (Pl. IX, fig. D, E, 3).

Les deux glandes muqueuse et albuminipare se pénètrent l'une l'autre et semblent ainsi constituer une grosse masse unique formée de bandes claires, laiteuses, alternant avec des bandes verdâtres (Pl. IX, fig. D, E, 4; fig. F, 6; fig. G).

(1) P. PELSENEER (Etude sur des Gastropodes pulmonés), a examiné *S. algesirae* Q. et G., du Portugal, et *S. Lessoni* Gray, du Détroit de Magellan.

Ce gros amas glandulaire est, au point de vue topographique, situé exactement à la partie antérieure de la glande hermaphrodite, au-dessous de l'hépto-pancréas qui le cache entièrement.

On y distingue deux portions : une grosse masse, globuleuse (complexe glande muqueuse et glande de l'albumine), d'une plus petite en dôme (glande muqueuse seule), formée de zones concentriques, et qui, surmontant la précédente, est comme posée sur la partie antérieure (Pl. IX, fig. D, E, 2)



FIG. 26. — Prostate.

Le spermoviducte sort du complexe glandulaire avec une épaisseur assez considérable (Pl. IX, fig. D, E, 7), due aux glandes qui l'entourent. Il s'en libère peu à peu. Au point où il devient un canal musculéux se trouve un réceptacle séminal en forme de bourse ovoïde ou arrondie, contenant un magma noirâtre (Pl. IX, fig. D, E, 1 ; fig. N, O, 5). Le canal de ce réceptacle séminal accompagnera dès lors le spermoviducte tout le long de son parcours (Pl. IX, fig. N, O, 2)

Après un très court trajet à l'intérieur de la cavité viscérale, les deux canaux vont cheminer ensemble au travers du muscle adducteur. La dissection, bien qu'assez délicate, permet aisément de les suivre dans leur traversée intramusculaire ainsi que l'indiquent les figures O et P, Pl. IX.

Puis le spermoviducte, toujours accompagné du canal du réceptacle séminal, reparaît à droite du bulbe buccal. L'un et l'autre, accolés, forment une courbe à concavité postérieure, épousant la convexité que décrit la portion interne du faisceau isolé de l'adducteur et viennent côte à côte s'aboucher au fond d'une poche, improprement dénommée *pénis* par quelques auteurs, plus justement qualifiée de *poche cloacale* par KÖHLER (Pl. IX, fig. N, O, P, 1).

Dans le fond de cette poche cloacale vient aussi se jeter le canal de la *Prostate*, canal court qui sert de vecteur aux produits de la sécrétion d'une glande jaunâtre en forme de tube aplati, sorte de lame enroulée de droite à gauche et décrivant un tour et demi de spire (Fig. 26). Cette prostate se trouve en arrière et à droite du bulbe buccal recouvrant le collier péri-œsophagien, la portion distale des glandes salivaires, l'œsophage et le début de l'estomac (Pl. IX, fig. F, 5 ; fig. N, O, 4 ; fig. P, 3).

Un muscle rétracteur du cloaque génital, puissant, va se joindre à l'adducteur (Pl. IX, fig. O, 8).

Structure histologique des différentes parties de l'appareil génital.

Glande hermaphrodite

Enveloppée d'une membrane conjonctive discrète, qui la sépare de celle qui tapisse la portion de l'hépatopancréas en contact avec elle, la glande hermaphrodite ne présente rien de spécial. Elle est constituée par des acini que l'on peut appeler mâles et femelles. Les acini sont distincts.

HALLER chez *S. gigas* a décrit et figuré des acini mâles absolument séparés des acini femelles. PELSENEER (1) a bien vu chez *S. algesirae* que les acini femelles plus externes,

(1) P. PELSENEER. — L'hermaphroditisme chez les Mollusques. *Archives de Biologie*, t. XIV, 1896, p. 33-62, pl. II à V.

situés à la périphérie de la glande hermaphrodite, débouchaient dans les acini mâles où ils déversent leurs ovules. Ces acini mâles sont situés au voisinage de la lumière du canal hermaphrodite (Pl. X, fig. L).

La protandrie est nette chez *Siphonaria*. PELSENEER a tenté d'en donner une explication qui serait liée à la disposition morphologique de la glande génitale. La partie mâle étant très voisine de l'orifice du canal hermaphrodite, les spermatozoïdes seraient les premiers à l'atteindre.

Le sujet très spécial de la spermatogénèse et de l'ovogénèse n'a pas été abordé. Je me suis contenté de représenter quelques aspects de l'évolution des spermatozoïdes (Pl. X, fig. G, H, M, N).

Cette évolution des éléments sexuels est une question extrêmement fouillée. Ce que j'en ai vu ne m'a pas paru dans ses grandes lignes différer de ce que les auteurs récents ont décrit (1) pour d'autres espèces.

Les spermatozoïdes possèdent une tête renflée, à extrémité acuminée et légèrement recourbée (Pl. X, fig. D, E, F).

Canal de la glande hermaphrodite

La structure du canal de la glande hermaphrodite est simple (Pl. IX, fig. L). Une couche conjonctive externe, où le Bleu d'aniline met en évidence le collagène, sur laquelle repose, bordant la lumière, un épithélium cilié, dont les cellules sont fortement vacuolaires et possèdent un protoplasma très clair, peu colorable. Elles sont tantôt basses à noyau central, assez faiblement chromatinien, tantôt cubiques (Pl. IX, fig. H, I).

Il existe par places des éléments qui tranchent nettement par leur taille sur le reste de l'épithélium (Pl. IX, fig. J). Ce

(1) FURROW (Clarence Lee). — Development of the Hermaphrodite genital organs of *Valvata tricarinata*. *Zeitschrift für zellsforschung und Mikroskopische Anatomie*, 22 Band, 3 Heft, Berlin, 1935. — Dans ce travail l'auteur donne une intéressante bibliographie de la question.

sont de grandes cellules non ciliées, très vacuolaires, mais à gros noyau, possédant un nucléole net et dont les grains de chromatine nombreux donnent, lorsqu'ils sont colorés à l'Hématoxyline, un aspect foncé à ce noyau. Sur certaines coupes tangentielles (Pl. IX, fig. K) on s'aperçoit que ces éléments ont une forme plus ou moins ovée. Leur protoplasma



FIG. 27. — Aspect des spermatozoïdes dans la vésicule séminale.

est très clair et fortement vacuolaire. Il s'agit là très vraisemblablement de glandes unicellulaires.

Vésicule séminale

La vésicule séminale présente, sur une coupe, des villosités qui font hernie dans la lumière de la poche et qui sont constituées par un axe conjonctif sur lequel reposent des cellules épithéliales cylindriques hautes, longuement ciliées, à noyau clair, nucléolé.

Dans la vésicule examinée sur un sujet frais, il est facile de voir le mouvement assez rapide des longs cils.

A l'intérieur, les spermatozoïdes affectent des attitudes spéciales. Leur longue queue est tantôt enroulée comme un ressort, tantôt repliée plusieurs fois sur elle-même (Fig. 27).

Glande de l'albumine

La glande albuminipare est constituée par des sortes de tubes aplatis possédant une mince couche conjonctive enveloppante, revêtue du côté de la lumière par une couche glandulaire avec cellules de soutien.

A un très faible grossissement, sur des préparations colorées à l'Héματοxyline-Eosine, la glande de l'albumine tranche nettement par sa teinte sombre sur les portions qui appartiennent à la glande muqueuse, avec laquelle elle affecte des rapports étroits. Cette coloration est due à ce que des granulations sidérophiles bourrent littéralement le protoplasma des cellules glandulaires.

A un fort grossissement (Pl. X, fig. A) on distingue facilement ces dernières, mais il faut des coupes très fines et suffisamment différenciées pour reconnaître la morphologie des éléments de soutien, masqués en partie par les granulations noires dont nous avons parlé.

Les cellules glandulaires sont considérables comme taille. Elles atteignent une hauteur de $75\ \mu$ sur une largeur de $25\ \mu$. Leur noyau (10 à $12\ \mu$) situé du côté de la base renferme un caryosome central, très volumineux entouré de granules chromatiniens. Il est fortement colorable par l'Héματοxyline.

Il est entouré d'une zone de protoplasme vacuolaire, mais au-dessus de lui, et jusqu'à la partie supérieure, le protoplasme, très peu colorable, est garni de corpuscules de sécrétion arrondis, envacuolés, qui ont des diamètres variant de 2 à $5\ \mu$.

Au fur et à mesure que l'on va du noyau vers la périphérie, le caractère sidérophile des granulations s'estompe quelque peu et certaines sont teintées en rose par les colorants acides. Le mucicarmine, que l'on fait agir pour bien discerner la glande muqueuse ne les colore pas. Mais le jaune de

Métanile permet d'y apercevoir une zone centrale plus claire qui semble parfois formée de deux ou trois granules non colorés.

HENNEGUY (1) a étudié et figuré chez un Nudibranche, *Elysia viridis* Mont. les cellules de la glande albuminipare. Leur noyau était déformé par la pression des vacuoles contenant des grains légèrement colorés par le Muci-carmin. Il en a conclu à une sécrétion plutôt muqueuse, ne se rapportant pas aux produits albuminoïdes. Si je cite cette observation de HENNEGUY, c'est que chez *Elysia*, tout comme chez *Siphonaria*, les cellules de cette glande ont partout le même aspect. Jamais, dans un cas ni dans l'autre, on ne voit les granules se fusionner. Ils sont émis tels quels dans la lumière.

Les cellules de soutien ont une portion distale élargie avec de longs cils. Leur noyau situé dans la partie dilatée a l'aspect d'un coin ou d'une massue.

Glande muqueuse

Elle est également formée de tubes aplatis et élargis, très étalés, accolés les uns aux autres et prend sur les coupes un aspect feuilleté (Fig. 28). Nous avons vu que, dans une certaine région, elle était imbriquée avec la glande de l'albumine. Une zone en forme de dôme est exclusivement constituée par la glande muqueuse. C'est celle que nous avons figurée.

Un tube de cette glande muqueuse est revêtu extérieurement d'une mince couche conjonctive à fibres frêles et longues, sur laquelle repose un épithélium formé de cellules glandulaires de soutien (Pl. X, fig. I).

Les cellules muqueuses, colorées fortement par le Muci-carmin de MAYER sont des éléments très élevés (60 à 65 μ de hauteur) et étroits (8 à 10 μ de largeur).

Le noyau est refoulé vers la base. Il est en général arrondi et très chromatinien. Un gros caryosome y est environné

(1) HENNEGUY (L. F.). — Contribution à l'histologie des Nudibranches *Archives d'Anatomie microscopique*, t. XXI.

de granules de chromatine. Une couche protoplasmique vacuolaire, faiblement colorable entoure ce noyau. Tout le reste de la cellule est rempli de mucus.

Les éléments glandulaires sont également ici séparés les uns des autres par des cellules de même hauteur, mais très étroites (1 à 2 μ). Leur noyau ovalaire, allongé, très comprimé est situé aux trois quarts environ de la hauteur, à partir de

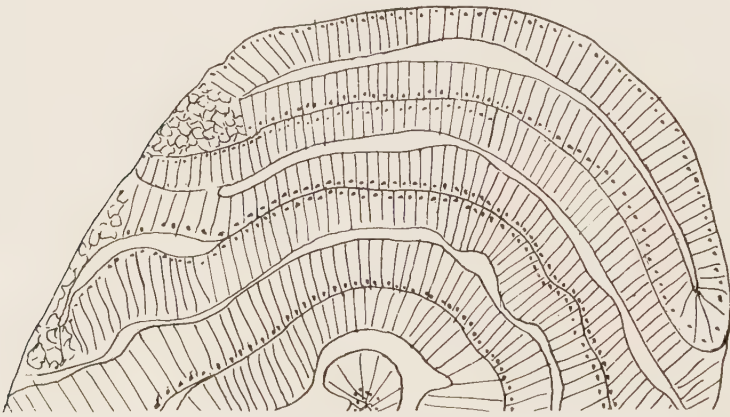


FIG. 28. — Vue de la Glande muqueuse à un faible grossissement (demi-schématique).

la basale. L'élément s'élargit à ce niveau en une expansion triangulaire, ciliée du côté de la lumière. Les cils mesurent de 6 à 8 μ .

Spermoviducte

Le spermoviducte, dans toute la zone glandulaire, est formé de deux parties distinctes.

Il y a une portion à cellules muqueuses absolument semblables à celles que je viens de décrire dans la glande muqueuse, avec des cellules de soutien ciliées à extrémité dilatée.

La structure de l'antré ressemble fort à celle de la prostate. C'est une observation déjà faite par KÖHLER qui a donné à

cette partie du spermoviducte le nom de « *Prostatarinne* », gouttière prostatique. Les cellules glandulaires sont plus ou moins groupées, possèdent des granulations sidérophiles qui, contrairement à celles des cellules de la glande de l'albumine, ne sont pas envacuolées. Elles sont d'ailleurs de taille moindre. Leurs amas masquent le noyau que l'on peut cependant apercevoir sur certaines d'entre elles, très colorable, riche en chromatine. Leur produit de sécrétion est évacué à l'état de granules, qui, dans la gouttière, se mélangent aux spermatozoïdes.

J'ai dit que ces cellules étaient groupées. On distingue, en effet, une trame conjonctive mince qui en enserre plusieurs dans une maille. Leur col traverse une faible couche basale, sur laquelle repose un épithélium cilié.

Dans son trajet intramusculaire (Pl. IX, fig. M, 1), où spermoviducte et canal du réceptacle séminal cheminent côte à côte, ce canal passe tantôt au-dessus tantôt au-dessous du spermoviducte sans qu'il y ait de règle bien fixe. En coupe, on s'aperçoit que ces deux tubes sont séparés de la musculature par un espace qui est comme une sorte de loge creusée pour leur livrer passage.

Le spermoviducte a perdu ses parois très glandulaires. Il possède un lumen étoilé, bordé par un épithélium cilié, à noyaux clairs (Pl. X, fig. O), à protoplasma vacuolaire. Les cils sont à peu près de la longueur de la cellule qui les porte ; souvent, ils sont agglutinés en pinceau. Une gaine musculo-conjonctive épaisse entoure le spermoviducte dans toute cette partie du parcours.

Réceptacle séminal et son canal

Le réceptacle séminal est une poche renfermant des amas de spermatozoïdes mélangés à des inclusions de forme mal définie, de couleur brun foncé. Vu de l'extérieur, le contenu du réceptacle séminal apparaît comme une masse sombre, sur l'animal frais.

Cette bourse est bordée intérieurement par un épithélium à cellules vacuolaires, possédant des cils courts, et un noyau très chromatinien, à gros nucléole (Pl. IX, fig. Q).

Le canal du réceptacle est entouré d'une gaine conjonctive peu épaisse (Pl. IX, fig. M, 2). L'épithélium, cubique, à limites cellulaires peu distinctes, est d'aspect syncytial. Les cils des cellules épithéliales sont extrêmement longs. Ils se rejoignent avec ceux des cellules voisines, encombrant la lumière d'un chevelu très dense (Pl. X, fig. C). La section du canal est tantôt ovale aplatie, tantôt parfaitement arrondie.

Cloaque génital

Le cloaque génital est une poche à parois très épaisses, musculuses avec des fibres circulaires et des fibres longitudinales enchevêtrées, reliées les unes aux autres par des fibres obliques. Sa lumière, étoilée, est bordée d'un épithélium cylindrique très haut, à cellules ciliées, dont les noyaux sont étirés selon le grand axe (Pl. X, fig. B).

Entre ces cellules, débouchent des glandes muqueuses caliciformes, à col court, surtout abondantes entre deux villosités.

Dans les mailles de la musculature, groupées par trois ou quatre, on rencontre des glandes albuminipares, qui vont devenir de plus en plus abondantes dans les parties du corps limitant l'antré génital. Elles font partie de l'ensemble désigné sous le nom de *glande pédieuse*. Cette glande semble avoir perdu ses fonctions sécrétoires dans le fond de la gouttière où, chez les Pulmonés, elle est bien développée. Mais on retrouve les éléments glandulaires dans le sillon qui, de cette gouttière, conduit vers l'antré génital, et ils sont encore très abondants tout autour de la fente qui constitue cet antré. Les parois de l'antré génital sont revêtues d'un épithélium cilié.

Prostate

La structure de la prostate est assez compliquée. Cet organe est surtout difficile à fixer et à colorer d'une

façon convenable. C'est un tube aplati enroulé en spire. Il est entouré d'une membrane où le collagène se met aisément en évidence sous forme d'un très fin liseré bleu, par le Bleu d'aniline dans la coloration trichrome de MASSON (Pl. X, Fig. J, K). Des glandes à long col, étagées débouchent entre des cellules de soutien ciliées qui s'élargissent du côté de la lumière. Ces cellules de soutien présentent leur noyau dans la partie étalée. Les glandes ont un noyau à gros nucléole bien visible, et à chromatine difficilement colorable, sous forme de petits grains épars.

Leur contenu est formé par des granulations que l'Eosine teinte ; ailleurs c'est l'Hématoxyline qui leur donne une couleur foncée. Dans ce dernier cas les granulations sont plus volumineuses.

Elles sont libérées sous ces deux formes, basophile et acidophile, dans la lumière, et voilent par leur encombrement les cils des cellules de soutien.

Il semble, en outre, parfois, que deux ou trois cellules soient accolées et débouchent ensemble entre deux cellules de soutien.

LA PONTE

Je ne puis rien dire au sujet de l'accouplement. Il n'y a pas d'organe de copulation, mais les animaux vivant groupés, côte à côte, on peut penser qu'il y a étroit rapprochement entre leurs orifices génitaux. Je n'ai jamais vu de spermatozoaires, bien que HURTON en ait dessiné chez *S. australis*.

Siphonaria algesirae pond durant presque toute l'année sur nos côtes algériennes. La période durant laquelle il devient plus difficile de trouver des œufs correspond aux mois chauds : juillet, août, septembre.

La ponte comprend plusieurs cordons gélatineux en forme d'arcs de cercle, de couleur laiteuse, orangée ou jaunâtre, accolés à la roche, soit par une extrémité soit par toute leur

étendue. De 3 à 4 mm. de diamètre, ces cordons mesurent 2 à 3 cm. de long.

Ces arcs de cercle sont en général concentriques, et souvent vont diminuant de taille de la périphérie vers le centre où se trouve le *Siphonaria* (Pl. I, fig. I, II).

Les œufs, revêtus de leur membrane coquillière, sont agglutinés dans une gelée provenant de la sécrétion des glandes que nous avons signalées tout autour de l'antré génital, en rapport avec la glande pédieuse antérieure.

Pendant l'opération l'animal tourne très légèrement sur lui-même de droite à gauche tout en avançant quelque peu vers l'avant. Cela explique la forme caractéristique de la ponte qui semble moulée entre la sole pédieuse et la paroi latérale du corps. Puis il l'abandonne lorsque le boyau a atteint une certaine longueur, se déplace latéralement, revient vers l'arrière et recommence.

Les *Siphonaria*, dans un bac à marée, installés sur des rochers et bien nourris avec des Ulves ou des Entéromorphes, pondent très facilement en aquarium. Le même sujet échelonne sa ponte sur plusieurs jours, 4 ou 5 généralement, ce qui représente de 12 à 15 rubans par individu.

Il existe dans la nature, des aires de pontes. Sur une Jetée, par exemple, on rencontre des zones où les algues vertes semblent plus clairsemées et où de nombreuses pontes se trouvent réunies. En cherchant à l'entour, on découvre un certain nombre de Siphonaires plus ou moins masqués par la végétation.

Si on vient à enlever les pontes, on en retrouve d'autres le lendemain, au même point ; si on les a laissées, on s'aperçoit que leur nombre s'est accru.

Il en est de même d'ailleurs dans un bac à marée où certains blocs sont préférés à d'autres, de telle sorte que presque tous les individus viennent y pondre.

Après le dépôt des œufs, chacun se retire sur son emplacement réservé.

L'œuf de *Siphonaria* (Pl. XI, fig. A) est enfermé dans une coque ovoïde de 200 à 225 μ de longueur sur 140 à 170 μ de petit axe. Les coques sont en très grand nombre dans chaque cordon. Chacune est formée de deux membranes étroitement appliquées l'une contre l'autre sauf aux deux pôles où une délamination se produit (Pl. XI, fig. B).

C'est là que s'attache un fin filament qui réunit les coques ovigères les unes aux autres.

L'œuf qui mesure 100 à 110 μ environ est en général excentré. Il est plongé dans une masse albuminoïde formée de petits granules très réfringents, qui sont difficiles à voir, sauf après fixation et coloration, où ils prennent nettement les couleurs ferriques.

PREMIERS STADES DU DÉVELOPPEMENT

Ce n'est que deux heures environ après son dépôt que l'œuf émet son premier globule polaire (Pl. XI, fig. C, D). Cette opération demande environ 10 minutes. L'œuf revient ensuite à la forme sphérique, puis, 20 minutes après, émet son deuxième globule polaire. Un stade de repos, pendant lequel l'œuf reprend la forme sphérique, demande encore une dizaine de minutes.

Il arrive assez souvent, sans que ce soit là une règle générale, que le premier globule se divise pendant l'émission du second.

J'ai pu suivre, sans préparation spéciale, en utilisant simplement le compresseur de VIGUIER, les premiers stades du développement de l'œuf jusqu'à la naissance de la cellule 4 d, origine du mésoderme. Le développement spiral typique s'y manifeste.

Premier clivage, 2 cellules (Pl. XI, fig. E, F, G).

Un repos de une heure et demie à deux heures s'intercale entre l'émission des globules polaires et la première division.

On voit apparaître au pôle animal de l'œuf, très près des globules polaires une dépression qui devient étroite, en forme de fente. Une semblable dépression prend naissance également au pôle opposé, les deux allant à la rencontre l'une de l'autre. Un pont, où se trouve le fuseau de division, les sépare. Puis les deux premiers blastomères sont complètement écartés (ainsi que l'a bien vu FUJITA) (1) : il n'existe plus aucune connexion entre les deux cellules. KOFOID (2), chez *Limax* a vu, lui aussi, la séparation totale des deux blastomères sur le vivant. Il semble bien qu'ils soient également là, à un moment donné, tout à fait indépendants l'un de l'autre.

Mais réellement, demande KOFOID, n'y a-t-il pas de connexion protoplasmique ?

Il fait remarquer que l'œuf de Limace au stade de deux cellules a pu être traité par une solution saline pour le débarrasser de l'albumine, être transporté dans divers milieux grâce à des tubes capillaires, être monté au baume, tourné en divers sens, « without a *separation of the two blastomeres* ». La forme des deux cellules a été conservée et, même en employant les forts grossissements du microscope, on ne distingue entre elles aucun pont de protoplasma granuleux coloré. C'est seulement avec beaucoup de soin que « the rather vague, transparent, unstained connection between the cells can be seen ».

Chez *Siphonaria*, il semble bien que cette vague connexion n'existe même pas.

Il est extrêmement difficile à ce stade de déterminer celui des deux blastomères qui deviendra AB, donnera la partie antérieure du corps, de celui qui sera CD, et de qui dérivera la partie postérieure. FUJITA a trouvé une légère différence de

(1) FUJITA (T.). — On the formation of the Germinal Layers in Gastropoda. *Journal of the College of Science Imperial University, Tokio*, vol XX. art. I, 1904-1905.

(2) KOFOID (C. A.). — On the early Development of *Limax*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, vol. XXVII, n° 2, Cambridge, 1895.

taille pour l'espèce qu'il a étudiée (1). Il semble bien que cette différence ne soit pas appréciable pour *S. algesirae*.

Deuxième clivage, 4 cellules. (Pl. XI, fig. H ; fig. 29).

Les deux blastomères revenant au contact vont se diviser à nouveau dans un plan perpendiculaire au premier. Ils vont pour cela s'allonger et nous y verrons apparaître les deux fuseaux de division.

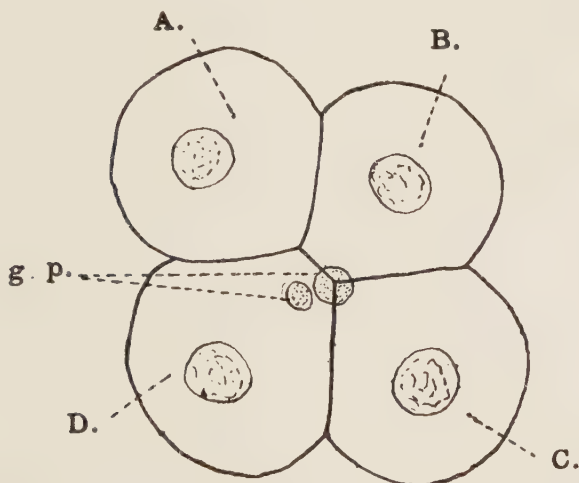


FIG. 29. — Œuf de *Siphonaria* (Compresseur VIGUIER)
Stade à 4 cellules.

Là encore FUJITA décrit une avance de AB sur CD.

C'est un phénomène que je n'ai pu observer, ainsi que le montre la fig. H (Pl. XI) les deux fuseaux sont en même temps au même stade.

Si le premier plan de clivage a déterminé la portion antérieure et postérieure de l'animal, le deuxième fixe le futur axe médian du corps.

(1) *Siphonaria lepida* Gould.

Les quatre cellules seront désignées selon les notations en usage en embryologie A, B, C, D. A et B provenant du blastomère antérieur, C et D du blastomère postérieur.

Les quatre cellules nettement séparées les unes des autres se juxtaposent de nouveau.

Mais par suite d'un mouvement de C qui se dirige vers le haut, les deux cellules opposées B et D arrivent au contact l'une de l'autre.

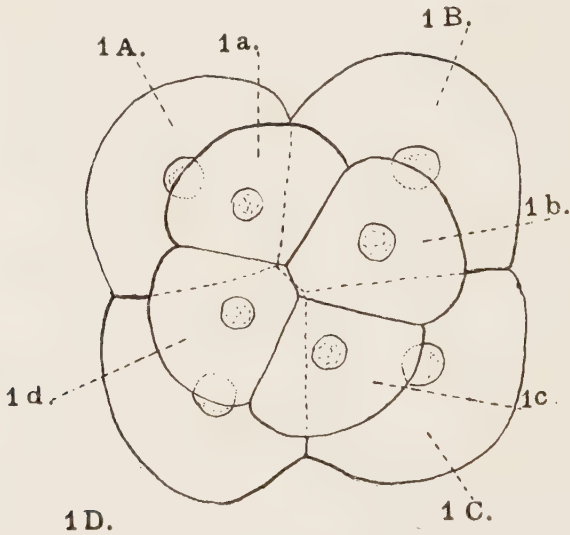


FIG. 30. — Œuf de *Siphonaria* (Compresseur VIGUIER)
8 cellules.

Pour donner une idée du temps qu'il faudra à l'œuf ayant émis ses deux globules polaires pour arriver au stade IV, prenons par exemple l'observation du 23 février 1935 : à 7 heures expulsion du deuxième globule polaire, à 8 h. 30, formation du sillon, à 8 h. 50, stade II. Le stade IV nettement établi s'est manifesté à 14 heures.

Troisième clivage, 8 cellules (FIG. 30).

Une division dextroïpe va dès lors se produire. Dans les quatre blastomères A, B, C, D, vont apparaître des fuseaux

tous dirigés obliquement et vers le haut. D commence et va donner sa cellule fille 1 d.

Nous assistons à la formation de quatre micromères (1 a, 1 b, 1 c, 1 d) qui se juxtaposent de telle sorte que 1 b et 1 d viennent au contact. FUJITA a bien vu, et j'ai pu contrôler

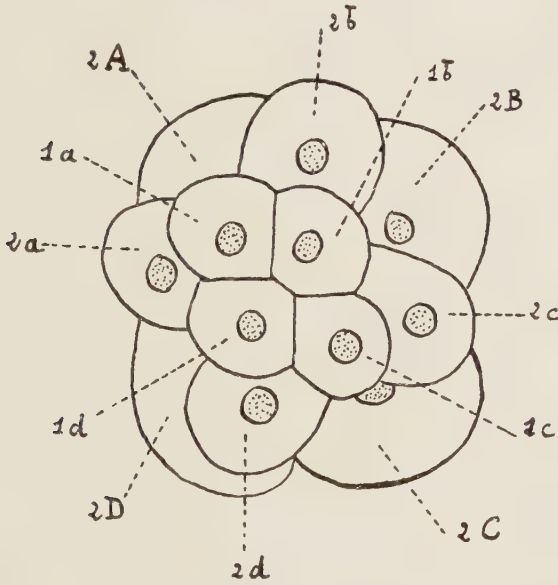


FIG. 31. — Œuf de *Siphonaria* (Compresseur VIGUIER)
Stade à 12 cellules.

à mon tour, que la ligne de jonction de 1 B et 1 D et celle de 1 b et 1 d forment entre elles un petit angle.

L'œuf présente à ce moment quatre micromères et quatre macromères : le premier quartette de micromères est formé.

Formation du deuxième quartette d'ectomères : 12 cellules (FIG. 31).

Un repos de 50 minutes à 1 heure va précéder une nou-

velle division des quatre macromères. Cette division est léotrope, comme il est de règle chez les Mollusques (1).

La division commence d'ordinaire par 1 C et semble se terminer par 1 D. Les micromères 2 a, 2 b, 2 c, 2 d alternent avec ceux du quartette précédent.

Ici, comme d'ailleurs chez tous les Gastéropodes, le blastomère 2 d n'est pas différent de ceux de sa génération.

Les macromères ont pris la notation : 2 A, 2 B, 2 C, 2 D.

Stade 16. Division du premier quartette d'ectomères. — C'est presque en même temps que les cellules du premier quartette de micromères se divisent.

Les quatre cellules les plus centrales 1 a₁, 1 b₁, 1 c₁, 1 d₁ ne se diviseront plus que tard dans la suite du développement. Les cellules qui sont plus périphériques par rapport à celles-ci 1 a₂, 1 b₂, 1 c₂, 1 d₂, plus petites que les précédentes représentent les *trochoblastes* de WILSON (2). CONKLIN (3) a préféré appliquer le nom de « *turret cells* » à ces cellules, mais ROBERT a proposé le terme de *trochoblastes primaires* (*primary trochoblasts*) employé par MEAD (4).

Le sens de cette division serait dextrotropique d'après FUJITA. Je ne suis pas d'accord avec cet embryologiste, et j'ai toujours observé, comme cela se passe d'ailleurs chez beaucoup de Gastéropodes, une division léotropique à ce stade.

De nombreuses divergences de vues au sujet du sens de la division se sont d'ailleurs manifestées, ROBERT en a fait la critique. CARAZZI (5), chez l'*Aplysie*, disait que les fuseaux

(1) ROBERT (A.). — Recherches sur le développement des Troques. *Thèse Faculté Sc. Paris*, 1903 ; *Arch. Zool. Exp.*, vol. X.

(2) WILSON (E. B.). — The Cell-Lineage of *Nereis*. A contribution to the cytogeny of the Annelid body. *Journ. of Morph.*, vol. VI, 1892.

(3) CONKLIN (E. G.). — The Embryology of *Crepidula*. A contribution to the cell Lineage and Early Development of some Marine Gastéropods. *Journal of Morphology*, vol. XIII, n° 1, Boston, 1897.

(4) MEAD (A. D.). — The early development of marine Annelids. *Journ. of Morph.*, vol. XIII, 1897.

(5) CARAZZI (D.). — L'embriologia dell'*Aplysia limacina* L. fino alla formazione della strisce mesodermiche. *Anat. Anz.* XVII, 1900.

de division du premier quartette d'ectomères sont « distinctement dextiotropiques ». Les figures qu'il en donne montrent au contraire qu'ils sont léotropiques.

Il en est de même chez le Troque, chez *Crepidula*.

D'ailleurs la production de ces cellules, a été interprétée par FUJITA (1) d'une façon inexacte dans un premier travail. Il avait cru les voir dériver des macromères. Pris à partie par CARAZZI, il a rectifié le fait dans son deuxième mémoire.

Formation du troisième quartette d'ectomères.

Les macromères se divisent à nouveau, selon une division dextiotrope pour donner le troisième quartette de micromères 3 *a*, 3 *b*, 3 *c*, 3 *d*, qui se logent entre 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*, 2 *d* et au-dessous de ces cellules.

A partir de ce stade, les macromères ne formeront plus de micromères.

Ainsi donc, chez *Siphonaria*, il y a trois générations d'ectomères comme chez tous les Gastéropodes.

Division du deuxième quartette d'ectomères (FIG. 32). — Cette nouvelle apparition de cellules se manifeste immédiatement après que le précédent clivage a eu lieu. Souvent l'opération se fait en même temps. Les cellules du deuxième quartette de micromères 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*, 2 *d*, vont donner :

2 *a*₁, 2 *b*₁, 2 *c*₁, 2 *d*₁

2 *a*₂, 2 *b*₂, 2 *c*₂, 2 *d*₂.

La division a été bien observée par FUJITA et est dextiotropique.

(1) FUJITA (T.). — Preliminary note on the mesoderm formation of Pulmonata. *Zoological Magazine*, Tokyo, VIII, 1895.

L'aspect de l'œuf à cette période de 20 micromères et $\frac{1}{4}$ macromères peut se résumer comme l'a fait CONKLIN de la façon suivante :

Quatre cellules apicales et quatre trochoblastes primaires qui dérivent du premier quartette d'ectomères.

Tout autour, 12 cellules (*belt cells* de CONKLIN) : 8 dérivant du deuxième quartette et 4 du troisième.

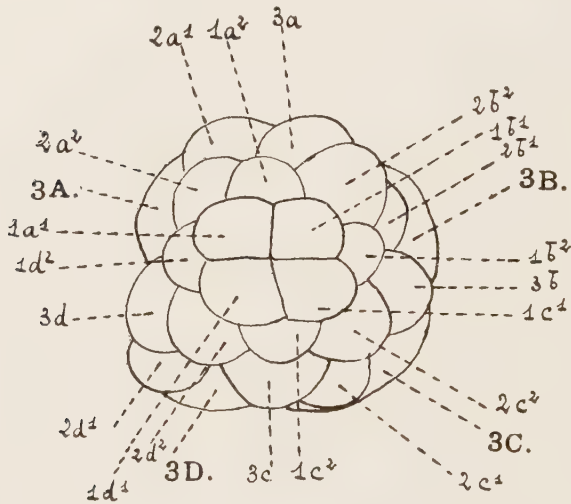


FIG. 32. — Œuf de *Siphonaria*. Stade à 20 cellules (demi-schématique).

A ce stade de $2\frac{1}{4}$ cellules, chez *Crepidula* par exemple, la cellule D va se diviser une quatrième fois pour donner, en 4 d, le *mésentoblaste* de CONKLIN aux dépens duquel se constituera le mésoderme.

Chez *Siphonaria*, cette apparition de 4 d ne se fera qu'au moment de la division suivante qui, d'après FUJITA serait léotropique, produisant 4 cellules dérivant d'une nouvelle division du deuxième quartette d'ectomères.

En réalité, les micromères qui se produisent alors pro-

viennent d'une division dextro-tropique des cellules du premier quartette 1 a_1 , 1 b_1 , 1 c_1 , 1 d_1 .

Nous aurons dès lors naissance de cellules

$$\begin{array}{l} 1 \ a_{11} \text{ à } 1 \ d_{11} \\ 1 \ a_{12} \text{ à } 1 \ d_{12}. \end{array}$$

Ceci d'ailleurs a été bien observé chez *Crepidula* par CONKLIN et chez le Troque par ROBERT.

Cette rectification étant faite, l'observation de FUJITA pour ce qui est du moment de l'apparition de 4 d est parfaitement exacte. D'ailleurs, PELSENEER (1) a montré que la quatrième division du macromère D, au moment où 24 cellules ectodermiques sont formées, n'est pas un fait isolé :

Dans la plupart des Nudibranches qu'il étudia (*Eolis*, *Hermæa*, *Elysia*, *Dendronotus*, etc.) et dans la plupart des autres Euthyneures, c'est ainsi que les choses se passent. Il signale en particulier les observations de HEYMONS (2) sur *Umbrella*, de CARAZZI sur *Aplysia*, de CASTEEL sur *Fiona*.

Etant donné que 4 d n'apparaît chez *Trochus*, que lorsqu'il existe 63 cellules ectodermiques, et chez *Chiton* (3) lorsqu'il y en a 72, PELSENEER conclut à une « condensation embryogénique dans l'apparition du mésoderme, chez les Euthyneures et les Streptoneures plus spécialisés ».

Les stades suivants de division des micromères deviennent malaisés à suivre. FUJITA pour *Siphonaria lepida* Gould a pu aller plus loin que moi. Il a vu apparaître le changement d'une symétrie radiale en symétrie bilatérale dès la formation du quartette suivant (septième quartette de FUJITA) qui dériverait des cellules de son cinquième quartette par division

(1) PELSENEER (P.). — Recherches sur l'Embryologie des Gastropodes. *Mémoires de l'Académie Royale de Belgique*, 2^e Série, t. III, 1911.

(2) HEYMONS (Richard). — Zur Entwicklungsgeschichte von *Umbrella mediterranea* Lam. *Zeitschrift. wiss. Zool.*, B. LVI, 1893.

(3) HEATH (H.). — The development of *Ischnochiton*. *Zool. Jahrbücher Abth. f. Anat. und Ontog.*, Bd. XII, 1899.

dexiotropique. Le développement spiral serait troublé à partir de ce moment.

Il a poursuivi ses observations jusqu'au dixième quartette mais n'a pu aller au delà, ne réussissant plus à distinguer l'agencement des cellules.

Le devenir de 4 d n'est pas chez *Siphonaria* essentiellement différent de ce qui se passe chez d'autres Gastropodes. Cette cellule donnera des éléments qui formeront la portion intestinale du tube digestif, cependant que de grosses cellules latérales donneront naissance au mésoderme. Le mode de clivage et l'apparition du mésoderme cœloblastique ont été suivis par FUJITA, sans qu'il ait apporté beaucoup de faits nouveaux.

Comme chez *Aplysia* et chez *Limax* on n'assiste pas chez *Siphonaria* à la formation d'un mésenchyme. Le cœloblaste à lui seul, représente le mésoderme.

Entre le moment où l'œuf commence à se développer et celui où la gastrulation se produit, il faut compter en général 28 à 30 heures.

Au troisième jour, la larve ciliée qui tourne tout à son aise à l'intérieur de la coque de l'œuf fait son apparition. Un bourrelet saillant circulaire s'y montre, qui sera l'ébauche du velum, délimité par un cercle cilié, cependant qu'on aperçoit une expansion ventrale, qui deviendra le pied (Pl. XI, fig. K).

Très rapidement le pied et le voile se développent; des cils courts apparaissent sur la face ventrale et antérieure du pied. Les cils du velum deviennent plus longs et battent rapidement.

Plus tard, à la partie postérieure et dorsale du corps, une petite coquille en forme de calotte, simple et symétrique devient visible (Pl. XI, fig. I). L'invagination coquillière m'a paru, tout comme FARNIE l'a décrit chez *Amphibola*, représentée non pas par un creux, mais par une plaque épaissie de l'ectoderme, à l'opposé du vélum.

La larve véligère (Pl. XI, fig. L, M, N), est définitivement constituée au bout du vingtième jour.

La petite coquille (Fig. 33, 34) dans laquelle elle peut se retirer est enroulée en spirale et mesure environ 170 μ pour sa plus grande dimension, du sommet du péristome au bord

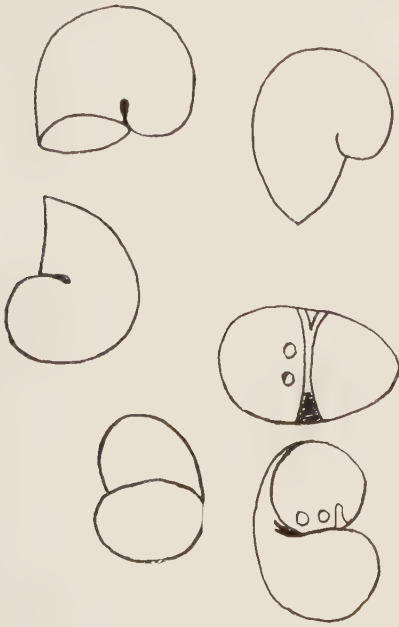


FIG. 33. — Quelques aspects de la coquille larvaire de *Siphonaria algesirae*.

externe du tortillon et 120 μ de large au niveau de la spire. Elle ne présente aucune ornementation externe.

Le voile, saillant, est bilobé, avec une échancrure ventrale profonde. Les cils y sont longs et forts.

Le pied occupe une position ventrale et possède sur la face dorsale un operéule à bord antérieur arrondi, le reste de la surface étant cilié.

Les otocystes, déjà formés de bonne heure, sont placés de chaque côté du pied, un peu au-dessous de la bouche qui s'ouvre entre le voile et le pied. Ils contiennent une grosse concrétion arrondie réfringente.

A l'intérieur la coquille est tapissée par un manteau dont on observe facilement les décollements. Le manteau se trouve relié au corps de l'animal par des tractus mésoblastiques.

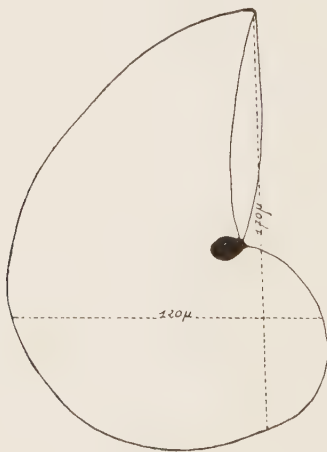


FIG. 34. — Coquille larvaire de *Siphonaria*.

Il existe également un grand muscle qui s'insère à la partie postérieure de la coquille et qui joue le rôle de rétracteur du pied et du vélum. A sa partie antérieure, ce muscle se divise en effet en faisceaux qui vont vers ces deux organes (*muscle columellaire*).

Le Tube digestif est difficile à voir. Il est cilié sur toute son étendue. La bouche s'ouvre entre le pied et le vélum, conduit vers un œsophage qui débouche dans un estomac. Entourée par les lobes du foie la poche stomacale est peu nette. L'intestin en part vers la gauche, revient sur lui-même du côté droit, puis se dirige vers le haut. L'anus s'ouvre à droite de l'animal au niveau du bord du manteau.

Le Rein primitif est constitué par une paire de tubes situés en arrière du bord du manteau, de chaque côté de l'œsophage.

Chaque tube a une forme en U à concavité antérieure et présente au niveau de la courbe une grosse cellule médiane.

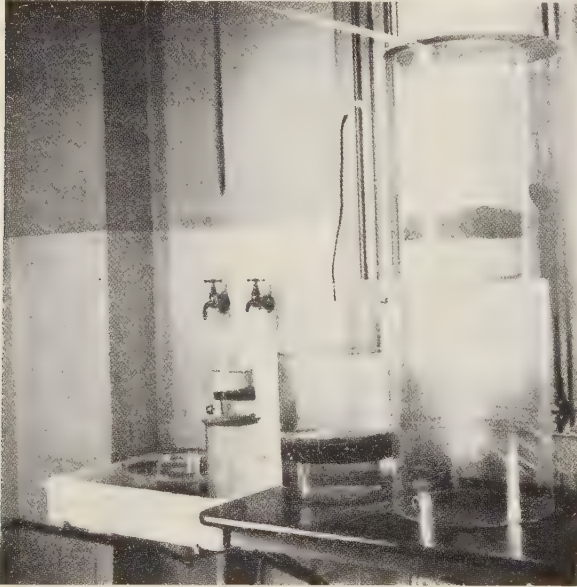


FIG. 35. — Photographie de l'installation des bacs-filtres pour l'élevage des embryons (Station Zoologique Maritime d'Alger).

La véligère ayant ainsi définitivement évolué à l'intérieur de la coque de l'œuf, va sortir à l'extérieur.

La gelée albumineuse au milieu de laquelle les œufs sont contenus, s'est peu à peu ramollie pendant que toutes ces transformations se produisaient. La véligère traverse facilement cette couche et arrive dans l'eau de mer.

Elle y nage activement durant 3 ou 4 jours, exécutant de nombreux mouvements, roulant en tous sens, fermant brusquement sa coquille avec son opercule pour aller sur le fond, puis repartir à nouveau.

A un moment donné on s'aperçoit que le manteau se décolle de la paroi de la coquille larvaire contre laquelle il était appliqué. Le mouvement des cils du vélum est moins rapide. Ils régressent peu à peu. La larve ne nage plus mais rampe au fond du vase. D'une brusque contraction qui détache le muscle rétracteur de son insertion sur la coquille, la larve libère celle-ci. Le pied s'allonge vers la partie postérieure, l'opercule tombe et l'animal s'immobilise.

Pendant plusieurs années j'ai fait tout ce qui était en mon pouvoir pour aller plus loin dans le développement et conduire la larve jusqu'à la forme adulte. Je n'ai eu à enregistrer que des échecs.

Les larves furent élevées dans de grands bacs en verre d'une contenance de 20 litres environ (Fig. 35), dans lesquels des systèmes de siphon permettaient une élévation et un abaissement du niveau. L'agitation de l'eau semblait être un facteur important. En effet, sur les conseils du regretté Professeur BOUTAN, j'avais réalisé un bac-filtre constitué par une haute conserve de verre dont le fond était garni de petit gravier surmonté d'un lit de sable; au travers de ce fond poreux on faisait passer un tube de verre coudé dont l'extrémité libre se trouvait légèrement au-dessus du sable. Cette extrémité était bouchée par une fine membrane de soie à bluter (Fig. 36). Lorsque le niveau de l'eau de mer arrivait au point N, le siphon s'amorçait et vidait le bac lentement jusqu'au niveau N'.

La partie A B du siphon était formée d'un caoutchouc qui pouvait être pincé pour limiter le débit. J'avais arrangé l'appareil pour que le bac se remplisse et se vide en partie, plusieurs fois par 24 heures. Les pontes de *Siphonaria* étaient disposées de telle sorte qu'elles se trouvaient ainsi successivement immergées et émergées. En même temps l'agitation du milieu se trouvait réalisée. Les pontes étaient placées en P dans des tubes de verre sans fond, fermés simplement aux deux bouts par une soie à bluter à larges mailles.

A l'éclosion, les véligères en sortaient et vivaient dans le milieu. Il était ainsi possible de retirer les pontes dont le développement pouvait être suivi par ailleurs.

On vit bientôt pousser sur les parois des bacs, éclairés par une fenêtre, des algues vertes qui me paraissaient devoir être

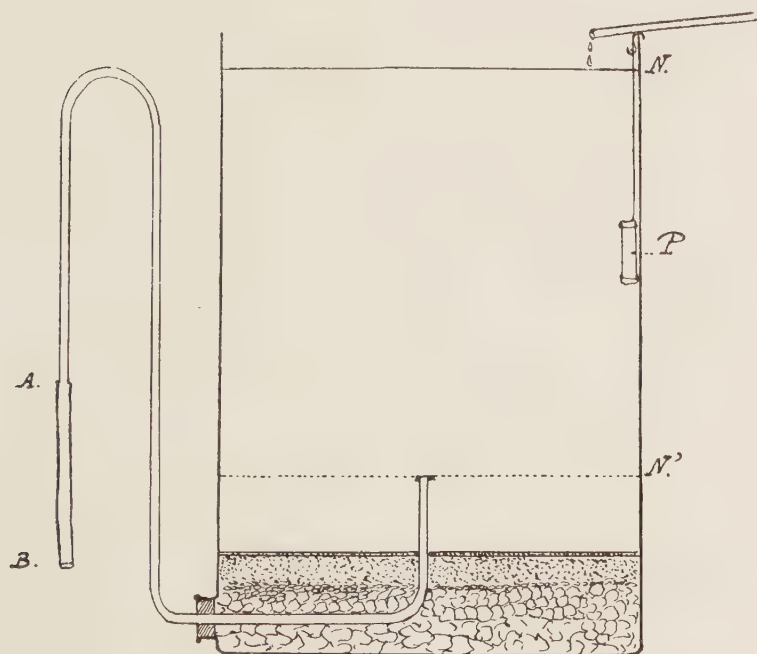


FIG. 36. — Schéma d'un bac-filtre.

un bon milieu, réalisant ce qui se passe dans la nature. Des pierres furent en outre, installées sur le fond. J'espérais en effet que les larves s'y fixeraient.

Rien n'y fit. Invariablement la véligère perdait sa coquille larvaire et je n'ai jamais réussi à obtenir un développement complet.

De nombreux Protozoaires (Infusoires Astomes surtout), divers Crustacés prédateurs, dévoraient bientôt les larves

sans coquille. L'emploi de l'eau de mer filtrée ne m'a pas permis d'enregistrer un résultat meilleur.

Dans cette question du développement des Mollusques, la métamorphose est un point critique pour la larve véligère.

Le système des bacs à marée paraissait devoir être excellent. C'est en soumettant les œufs à une exposition en atmosphère humide, puis en les immergeant durant des périodes qui pouvaient représenter les heures de haute et de basse mer, que JOYEUX-LAFFUE semble être parvenu à élever l'Oncidielle.

GUIART (1), pour les Opisthobranches a regretté de n'avoir pas pu disposer d'un système de bac à marée. C'est ainsi qu'il expliquait les échecs de ses élevages. « Nous n'avons pas à en rougir, écrivait-il, aucun des auteurs qui se sont occupés des Tectibranches, n'ayant pu réussir mieux que nous ». Or, depuis (2), combien d'essais ont été faits qui n'ont abouti à rien !

Je ne veux point les rappeler pour me trouver une excuse. Mais connaît-on le développement post-larvaire de l'Aplysie, qui a été, au point de vue embryologique, un des Opisthobranches les plus étudiés ?

Pour en finir avec mes tentatives, je dois dire que j'ai vainement cherché les jeunes larves, soit sur les pierres d'un bac à marée, où des Siphonaires ont vécu et pondu pendant quatre ans à Castiglione, soit dans la nature.

J'ai brossé et lavé au-dessus d'un filet à plankton fin, les parois des jetées où, à Alger, *Siphonaria algesirae* vivait en groupes, essayant ainsi le système qui avait si bien réussi au Professeur BOUTAN dans son étude du développement de la

(1) GUIART (J.). — Contribution à l'étude des Gastropodes Opisthobranches et en particulier des Céphalaspides. *Thèses Fac. Sc. Paris*, n° 385, série A. 1901. *Mémoires Soc. Zool. France*, XIV, 1901.

(2) Une communication verbale du Professeur PRUVOT, alors Directeur du Laboratoire ARAGO, de Banyuls-sur-Mer, avait appris à GUIART qu'il avait pu conduire de la larve à l'adulte des *Bulla*, mais rien ne fut publié à ce sujet.

Fissurelle (1). Le triage des débris ne me permit jamais d'avoir un type qui pût se rapprocher de *Siphonaria*.

Les pêches planctoniques ne m'ont rien rapporté non plus

J'ai donc échoué complètement dans la recherche des stades postérieurs à la véligère, pour expliquer la formation de la coquille patelloïde.

Dans ses notes sur *Siphonaria australis* Quoy et Gaimard, HUTTON signale aussi la perte de la coquille larvaire. L'opercule restait encore sur le pied, mais il concluait : « Je n'ai pas été capable de pousser plus loin le développement ».

Plus récemment FARNIE (2) ne paraît pas avoir été plus heureux avec la larve d'*Amphibola crenata* Martyn. Il n'a pas pu conserver plus d'un jour la véligère libre.

Chez *Gadinia*, seul DE LACAZE-DUTHIERS put aller assez loin dans l'étude du développement pour donner une explication de la formation de la coquille patelloïde.

Ses notes, malheureusement dépourvues de figures, ne semblent jamais avoir été reprises. Lui-même, dans ses nombreux travaux ultérieurs sur les Mollusques n'a plus, à ma connaissance, étudié à nouveau ce développement de *Gadinia*. Il a eu cependant l'intention de le faire, puisque dans une de ses dernières publications (3) il annonçait : « Le *Gadinia*, dont l'histoire détaillée sera prochainement revue et publiée en collaboration avec l'un de mes collègues et ami, a aussi une coquille patelliforme ».

Voici ce qu'il écrit à ce sujet : « La forme primitive de la coquille qui peut s'allonger assez pour donner plusieurs tours de spire comme chez un Gastéropode franchement turbiné et operculé n'est pas du tout patelloïde à l'origine comme cela se voit chez *Ancylus fluviatilis* ».

(1) BOUTAN (L.). — Recherches sur l'Anatomie et le développement de la Fissurelle. *Archives de Zool. Exp. et Gén.*, 2^e série, t. III bis, 1885.

(2) Winifred Cheyne FARNIE. — The development of *Amphibola crenata* Martyn. *Quarterly Journ. of Microscopical Science*, vol. 68 (n. s), 1924, p. 453-469.

(3) DE LACAZE-DUTHIERS (H.). — Le système nerveux du Cabochon (*Capulus hungaricus*). *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 3^e série, t. IX, 1901.

DE LACAZE-DUTHIERS note qu'après la formation de deux ou trois tours de spire « le manteau s'élargissant tout à coup, sécrète un immense péristome, lequel en s'accroissant toujours suivant ces proportions nouvelles, donne naissance, non plus à un cône allongé et tordu, mais à un cône très surbaissé dont l'axe ne s'enroule pas ». L'opercule tombe. Une coquille patelloïde dérive d'une coquille turbinée.

Pour appuyer son observation, DE LACAZE-DUTHIERS ajoute qu'en débarrassant des coquilles de *Gadinia* de petite taille des concrétions qui les encombrement, on peut mettre en évidence à leur sommet les deux ou trois tours de spire de la coquille larvaire.

Cette observation appuyée par l'autorité d'un savant de son envergure, paraît assez troublante.

Je n'ai jamais pu obtenir, en aquarium, de pontes de *Gadinia*. Mais en septembre 1934 je suis parvenu à en trouver quelques-unes sur les rochers de Donaouda. Elles étaient très avancées. La véligère y était formée.

Les masses allongées, gélatineuses, blanchâtres, courbées en arc de cercle, de ces pontes, ressemblaient fort à celles des Siphonaires. Elles étaient de taille bien moindre.

A l'éclosion, toutes les larves véligères ont perdu leur coquille larvaire après une régression du voile et un accroissement du pied vers la partie postérieure. L'opercule est alors tombé. Je n'ai pu assister à la formation des tours de spire et du grand péristome indiqué par DE LACAZE-DUTHIERS.

Il y a également dans l'histoire du développement des Mollusques un autre fait troublant. C'est celui de l'*Oncidiella cellica* Cuv.

Il semble bien que jusqu'ici, JOYEUX-LAFFUIE (1) ait été le seul à parvenir au développement complet de ce Mollusque.

(1) JOYEUX-LAFFUIE (J.). — Organisation et développement de l'*Oncidie*. *Th. Fac. Sc. Paris*, 1882. *Arch. de Zool. Exp. et Gén.*, vol. X.

Son mémoire renferme des renseignements très nombreux sur la régression du voile et l'abandon de la coquille larvaire à l'intérieur de la coque de l'œuf.

Mais réellement, je ne comprends plus cet auteur lorsqu'il écrit : « Au moment de l'éclosion, les jeunes Oncidies ont de 1 à 2 mm. de longueur. Elles augmentent rapidement de volume et atteignent promptement la taille des animaux adultes ».

Cette conclusion est inacceptable. JOYEUX-LAFFUIE a figuré la ponte de l'Oncidie mais ne donne pas les dimensions des œufs qu'il trouve cependant si petits, que leurs faibles dimensions « sont un très grand obstacle sinon une impossibilité pour l'étude des embryons par la méthode des coupes ».

J'ai eu entre les mains quelques très rares pontes d'Oncidielle (1) provenant de la zone à *Tenarea tortuosa* de Douaouda.

Les coques des œufs mesuraient 150 μ de long sur 90 de large. On ne comprend pas du tout comment pourrait en sortir une larve de 1 ou 2 mm.. D'autant plus que JOYEUX-LAFFUIE l'a vue circuler sur la paroi interne de l'œuf, détruisant par ses « mouvements continuels de reptation » la coquille larvaire qu'elle y abandonne.

Cette digression est tout simplement destinée à démontrer que je tiens pour peu valables les observations de JOYEUX-LAFFUIE qui ne se prêtent pas à vérification.

En effet, le peu de matériel que j'ai eu à ma disposition ne m'a pas permis de faire une étude approfondie du développement de l'Oncidielle. Les données que je possède à son sujet feront d'ailleurs l'objet d'une publication spéciale.

(1) A. LABBÉ, dans des travaux récents, a créé un ordre spécial de Gastéropodes pour les *Oncidiadés*, le groupe des *Silicodermés*.

A. LABBÉ. — Sur la présence des spicules siliceux dans les téguments des Oncidiadés. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 21 août 1933, p. 533.

A. LABBÉ. — Les *Silicodermés* Labbé du Museum d'Histoire Naturelle de Paris, 1^{re} partie. Classification. *Annales Institut Océanographique Monaco*, nouvelle série, t. XLV, fasc. V, 1934.

A. LABBÉ. — Classification des *Silicodermés* Labbé. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LIX, n° 3, août 1934. (Voir la Bibliographie à la fin de ce travail).

Qu'il s'agisse de *Siphonaria*, *Gadinia*, *Amphibola*, *Oncidiella* la larve trochophore a une existence très courte si on la compare à celle de la larve véligère qui mène à l'intérieur de l'œuf une vie active. Puis, au moment de l'éclosion, les conditions deviennent telles qu'après quelques jours, parfois même après quelques heures, la larve perdant sa coquille, traverse une période de métamorphose critique. Les naturalistes n'ont pas encore été aptes à la lui faire franchir.

CHAPITRE TROISIEME

Les *GADINIIDÆ* Gray, 1840

Ces Mollusques, dont la coquille en forme d'écuelle, possède un apex reculé vers l'arrière, ont un poumon, mais pas de branchie. Ils sont dépourvus de mâchoire et les dents de leur radula sont disposées en séries obliques convergentes.

Le Genre *GADINIA* Gray, 1824

En 1824, GRAY a créé le genre *Gadinia* pour une espèce connue sous le nom de *Patella afra* Gmelin (1). En 1840, la famille des *Gadiniidae* apparaissait dans la nomenclature.

DALL (2), au début d'un travail consacré à cette famille, nous montre toutes les vicissitudes par lesquelles est passé ce genre, avant d'être classé à la place qu'il occupe aujourd'hui dans le groupe des Gastéropodes.

Peu après avoir rangé les *Gadinia* au voisinage des *Siphonaria*, GRAY, trompé par une description de PHILIPPI, les rapporte aux *Cervicobranchiata* (avec *Tectura*, *Scurria*, *Lepeta*). Vient ensuite les ADAMS qui fondent les *Edriophthalma* avec les *Chitonidae*, *Dentaliidae*, *Fissurellidae*, *Tecturidae*, *Lepetidae*, et les *Gadiniidae* entrent dans cet ensemble.

(1) ADANSON (*Histoire Naturelle du Sénégal*, p. 33, Pl. II, fig. 4) avait placé le *Gadin*, des rochers de l'île de Gorée et du cap Manuel, sur la côte ouest d'Afrique, dans le genre *Lepas*.

(2) DALL (W. H.). Materials towards a Monograph of the *Gadiniidae*. *Amer. Journ. of Conch.*, vol. VI, 1870.

A ce moment, fait remarquer DALL, nous atteignons une « confusion qui n'a jamais été égalée ».

KEFERSTEIN est loin d'arranger les choses en classant les *Gadinia* parmi les *Acmacidae* et en les rapportant aux Ténio-glosses.

DALL insiste sur le fait que nous avons affaire à un Pulmoné, ayant des affinités avec les *Siphonariidae* tout en étant dépourvu de la branchie que possèdent ces derniers (1).

GADINIA GARNOTI Payraudeau

HABITAT

Cette espèce méditerranéenne fut, pour la première fois, décrite par PAYRAUDEAU sous le nom de *Pileopsis Garnotii*, dans ses *Coquilles de Corse* (2).

Se rangeant à l'avis de HANLEY (3), P. PALLARY préfère l'appeler *Gadinia mamillaris* L. (4). HANLEY a cru, en effet, reconnaître dans *Patella mamillaris* de LINNÉ, le *Gadinia* de PAYRAUDEAU. Cependant, un travail de PETIT de la SAUSSAIE, publié

(1) Synonymie :

Gadinia Gray, *Tilloch's (London) Philos. Mag.* LXIII, 1824, p. 274-277.
Isis von Oken, Heft. V. Col. 160, 1834.

Mouretia Sowerby (*nec* Gray) *Proc. Zool. Soc.*, 1835, p. 6.

Muretia D'Orbigny. *Voy. Amer. Méridionale*, V, p. 470, 682, *pars*.

Siphonaria D'Orbigny (*non* Sowerby) *Ibid.*, p. 470, 682, 741.

Clypeus Scacchi (*non* Brod.) *Osserv. Zool.* 1833.

Rowellia Cooper, *Proc. Calif. Acad. Nat. Sc.*, p. 188, 1865.

(2) PAYRAUDEAU. — Catalogue descriptif des Annélides et des Mollusques de Corse, p. 94, Pl. V, fig. 3, 4, 1826.

(3) HANLEY. — *Ipsa Lin. Conch.*, 1855.

(4) PALLARY (P.). — Catalogue des Mollusques du littoral méditerranéen de l'Égypte. *Mem. Inst. Egypt.*, 1902.

en 1862 (1), n'a pas permis à l'auteur de conclure d'une façon formelle sur ce point.

Il semble bien aussi que la même espèce aurait été connue sous le nom de *Patella galathea* Lamk. *Gadinia depressa* Requien est un synonyme.

H. DE LACAZE-DUTHIERS (2) a été l'un des premiers à s'occuper de l'anatomie et de l'embryologie de ce petit Mollusque à coquille patelloïde. Dans deux publications, malheureusement sans figure, il en a donné les caractéristiques essentielles. De plus, il en a précisé l'habitat.

DE LACAZE-DUTHIERS, lors d'un premier voyage, avait trouvé cette espèce sur la côte Nord-Africaine, aux environs de La Calle ; en 1873, à bord du « *Narval* », commandé par l'Amiral MOUCHEZ, il la recueillait dans les mêmes parages. Enfin, aux environs du Laboratoire ARAGO, à Banyuls-sur-Mer, il eut à sa disposition un matériel abondant.

Ce naturaliste a remarqué que *Gadinia* vit au niveau moyen « entre les plus hautes et les plus basses eaux observées pendant les plus mauvais et les plus beaux temps, indépendamment de petites variations dues à de faibles marées ». A ce niveau, les rochers portent une algue incrustante dont les amas forment une couche saillante et produisent un « liseré blanc caractéristique de la zone habitée par les *Gadinia* ». Cette végétation d'algues calcaires caractérise les « *trottoirs* » de Banyuls-sur-Mer, où vivent aussi des animaux qui fuient la lumière et cherchent un refuge dans les anfractuosités (3).

(1) *Journ. de Conchyl.*, t. X, p. 2225, 1862.

(2) LACAZE-DUTHIERS (H. de). — Anatomie du *Gadinia Garnotii* Payr. *Comptes Rendus Acad. des Sc. de Paris*, t. C, 12 janvier 1885, pp. 85-90.
Le système nerveux et les formes embryonnaires du *Gadinia Garnotii*. *Id.* 19 janvier 1885, pp. 146-151.

(3) DE LACAZE-DUTHIERS fait remarquer que DE QUATREFAGES (*Souvenirs d'un Naturaliste*) a donné ce nom de *trottoirs* à des productions de même type, rencontrées en Sicile, s'avancant sous forme de banquettes, formées par des Vermets.

Gadinia fut également récolté par DE LACAZE-DUTHIERS, au même niveau, à La Galite, au Cap de Fer, près de Bône, à Mansouria, sur les côtes kabyles.

A La Calle, il précise que le grès formant les falaises est percé de pertuis cylindriques, de cheminées, dans lesquels la mer s'engouffre par le bas et ressort par le haut en jaillissant. L'eau y est fort aérée, et c'est dans cette zone que *Gadinia* fut recueilli pour la première fois par le célèbre naturaliste.

Cette espèce a été rencontrée en divers points des côtes méditerranéennes françaises et italiennes, dans l'Adriatique, peut-être même dans la Mer Egée (1).

Voici, d'ailleurs, ce que PRUVOT écrit au sujet des trottoirs de la région de Banyuls :

« Juste au ras de l'eau court horizontalement, le long des rochers, « cette formation bien connue sur toutes les côtes de la Méditerranée, « désignée sous le nom de *trottoirs* par M. de QUATREFAGES, dans son « *Voyage en Sicile*, bande saillante presque toujours émergée et mouillée seulement dans le beau temps par l'embrun des petites vagues, « anfractueuse et constituée en entier par une agglomération d'algues « calcaires, surtout les *Lithothamnion incrustans*, *Lithophyllum cristatum* et *dentatum* recouvertes par les touffes de *Corallina mediterranea*. Ces productions, qui représentent jusqu'à un certain point, « dans notre Méditerranée, les formations coralliennes des mers tropicales, ont besoin, comme ces dernières, pour se développer, d'une « eau pure, aérée et en agitation incessante. Aussi ne se rencontrent-elles que sur les parties franchement exposées à la haute mer; elles « font toujours défaut à l'intérieur des baies, même des plus minuscules découpures de la falaise rocheuse. » (G. PRUVOT, Essai sur la Topographie et la Constitution des Fonds sous-marins de la région de Banyuls, de la plaine du Roussillon au golfe de Rosas. *Arch. de Zool. Exp. et Gén.*, 3^e sér., vol. II, 1894.)

(1) CARUS (*Prodromus faunae mediterraneae*. Stuttgart, 1884) indique les localités suivantes :

Littoral français : Les Martigues (PETIT) Garlaban, cap Cavaux, Rafonnetau, Maïré (MARION); Saint-Raphaël (DOUBLIER); Nice (RISSO, VERRANY); Corse (REQUIEN); Ajaccio, Valinco (PAYRAUDEAU).

Italie : Spezia. *Palmaria* (CAPELLINI); Livourne, Castiglione, Pianosa, Giglio (APPELIUS); Civita-Vecchia (MONTEROSATO); Naples (SCACCHI); Sicile (PHILIPPI, ARADAS et BENOIT).

Adriatique : Rovigno (STOSSICH); Zara (SANDRI); Sebenico, Lesina (HELLER).

Mer Egée ? rar. (FORBES).

VATOVA (A.), (Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. *R. Comitato Talassografico Italiano. R. Istituto di Biologia marina per l'Adriatico*, Rovigno, n° 14, 1928), donne des renseignements sur la présence de *Gadinia* dans l'Adriatique. Cet auteur cite WIMMER qui aurait signalé l'espèce par 28 mètres sur fond de vase !

En Algérie, en dehors des points cités par DE LACAZE-DUTHIERS, nous devons signaler d'après P. PALLARY, les enrochements à fleur d'eau du département d'Oran (Oran, Béné-Saf, Arzeu) où l'animal vit dans les fentes des rochers, souvent

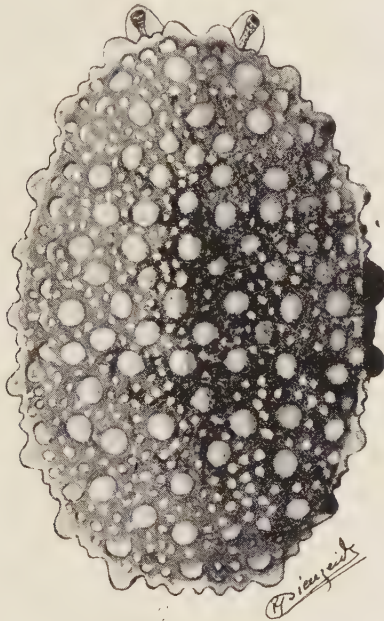


FIG. 37. — *Oncidiella celtica* Cuvier., face dorsale
(D'après un échantillon de Douaouda)

même complètement émergé. H. C. WEINKAUFF (1) donne comme « peu rare » *Gadinia garnoti* à Alger et à Sidi-Ferruch.

Le Professeur SEURAT, étudiant la falaise carténienne de Douaouda (2) a découvert, en septembre 1934, une station très riche de *Gadinia*. C'est sur cette même falaise qu'il avait trouvé, en 1932, l'*Oncidiella celtica* Cuvier (FIG. 37) au niveau des

(1) WEINKAUFF (H. C.). — *Journ. de Couch.*, p. 335, octobre 1862.

(2) Douaouda-Marine est un petit village situé à 8 km. à l'Est de Castiglione et à 3 km. 500 à l'Ouest de l'embouchure de l'oued Mazafan.

coussinets formés par l'algue calcaire *Tenarea tortuosa* (Esper) Lem. var. *crassa* (1). L'Oncidielle caractérise, avec la Cycladine rouge (*Lasaea rubra* Montagu), qui habite aussi les lames de cette algue, le niveau à *Tenarea* de l'horizon moyen de l'étage intercotidal (2).

Gadinia se tient un peu au-dessous de l'encroûtement à *Tenarea* et descend même dans la zone des Corallines (Fig. 38); il préfère les emplacements qui sont situés en surplomb. Il y a là, en effet, des sortes de petites tables rocheuses, et c'est en travaillant avec une aiguille de maçon que l'on réussit à détacher des blocs portant des *Gadinia*. L'eau vient frapper ces tablettes par la face inférieure et rejaillit en écume. Ainsi se trouvent réalisées les conditions observées à La Calle par DE LACAZE-DUTHIERS.

On rencontre à ce niveau divers Mollusques : *Vermetus triqueter* Bivona, *Venerupis irus* L., *Cardita calyculata* L., des Poronies rouges (*Lasaea rubra*, Montagu = *Poronia rubra* Récluz) ainsi que le *Fossarus fossar* Adanson (3).

(1) SEURAT (L.-G.). — Sur la présence sur la côte algérienne de l'*Oncidiella celtica* Cuvier. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, t. XXIII, pp. 279-280, décembre 1932.

SEURAT (L.-G.) et DIEUZEIDE (Dr R.). — Sur la présence de l'*Oncidiella celtica* Cuvier sur les côtes algériennes. *Bulletin des travaux publiés par la Station Expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione*, fasc. II, 1931 (paru en 1932).

(2) SEURAT (L.-G.). — L'étage intercotidal des côtes algériennes. *Bull. Tr. Station Aquic. Pêche Castiglione*, pp. 11-33, fasc. I, 1927.

(3) SEURAT (L.-G.). — Etage intercotidal des côtes algériennes. Falaises battues *Id.*, fasc. II, 1933.

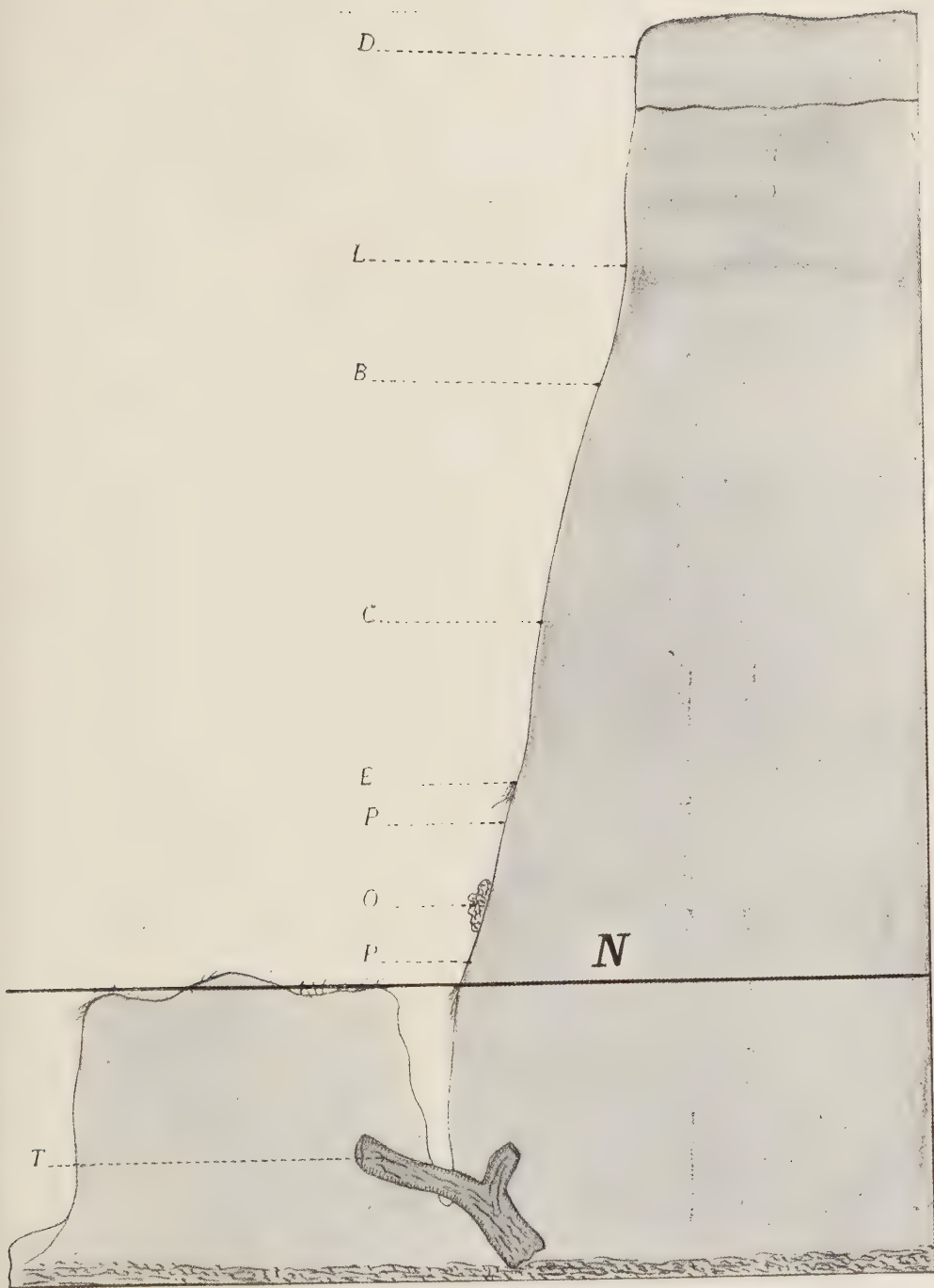


FIG. 38. — Falaise de Douaouda.

D = Dune consolidée.

L = *Littorina neritoides* L. et
Verrucaria maura Wahl.

B = *Chthamalus stellatus* Panz.

C = *Chiton caprearum* L.

E = Enteromorphes.

P = *Patella aspera* Philippi.

O = *Oncidiella* et *Tenarea*.

P' = *Patella caerulea* L.

⌈ = *Teredo navalis* L. et *T.*
norvegica Spengler.

N = Niveau moyen de la mer.

MŒURS

On peut conserver les *Gadinia* fort longtemps en aquarium à condition de laisser une portion du rocher qui les porte en dehors du niveau de l'eau. L'animal peut ainsi choisir le point qui lui convient le mieux. Il est capable d'ailleurs de rester complètement immergé, de vivre sous l'eau durant des mois. Certains individus, quittant l'aquarium, vont se perdre à quelque distance et se dessèchent très rapidement.

Gadinia est un herbivore. On trouve dans son estomac des débris d'Entéromorphes, des Diatomées. Les observations selon lesquelles des fragments de carapace de Copépodes auraient été reconnus dans le tube digestif de ce Mollusque, ne prouvent nullement que son régime ordinaire soit animal : les Crustacés furent vraisemblablement avalés avec les algues.

Quant à croire, comme le fait PELSENEER, que les deux lobes de la tête servent de raclette pour recueillir la nourriture, cela paraît peu probable. Lorsqu'on observe l'animal en marche ou en train de brouter, on s'aperçoit qu'il ne frotte pas le substratum avec ses expansions céphaliques, mais qu'il les maintient, au contraire, nettement au-dessus

Rappel de l'Anatomie de *GADINIA GARNOTI*

COQUILLE

Dans les plus grands échantillons que j'aie eus à ma disposition, la petite coquille, patelliforme, à apex rejeté vers l'arrière, mesurait $10 \times 8 \times 6$ mm. Pour la majorité des individus étudiés, elle n'avait que $7 \times 6 \times 4$ mm.

Cette coquille est délicatement striée en long ; elle est quelquefois blanchâtre, mais le plus souvent grisâtre (Pl. I, fig. VI).

Des Spirorbes l'encombrent fréquemment : *Spirorbis* (*Laeospira*) *mediterraneus* Caullery et Mesnil, *Spirorbis* (*Dexiospira*) *Pagenstecheri* Quatrefages, *Spirorbis* (*Dexiospira*) *spirillum* L.

D'ailleurs, la coquille elle-même présente des déformations, des irrégularités. Les conchyliologistes ont pu distinguer une variété *compressa* (Koch), déprimée, une variété *capuloïdea* (Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus), ainsi appelée à cause de la ressemblance de la coquille, à sommet fortement incurvé, avec celle d'un petit *Capulus*. Enfin, Pallary a créé une variété *minor*. Mais ces distinctions paraissent purement arbitraires, et toutes les formes de passage se rencontrent entre ces variétés *ex-forma*.

La coquille de *Gadinia* présente, si on l'examine par sa face interne, un petit ressaut considéré autrefois comme un *siphon*, et qui correspond au point d'ouverture à l'extérieur du pneumostome. On voit également, sur cette face interne, l'impression du muscle adducteur, en fer à cheval, ouvert à la partie antérieure.

L'animal étant contracté, les bords de la coquille adhèrent au substratum. Lorsqu'il est en marche, on voit déborder les parois du corps et les bords du manteau, vers l'avant, deux

expansions lobées, à la face inférieure desquelles se trouvent les yeux.

Sur la face ventrale (Pl. XII, fig. I, II, III), l'animal montre une vaste sole pédieuse circulaire, séparée de la tête par un repli transversal. L'ouverture génitale mâle se trouve à la base de l'expansion tentaculaire droite cependant que l'orifice femelle, également situé à droite, est un peu en arrière.

L'anatomie des *Gadinia* a donné lieu à un certain nombre de travaux. DALL a spécialement étudié sur des exemplaires de Monterey (Californie) le *Gadinia reticulata* Sowerby. DE LA-CAZE-DUTHIERS nous a fait connaître *Gadinia garnoti* Payraudau. PLATE a décrit, des baies de Cavancha et d'Iquique, *Gadinia peruviana* Gray (1).

Dans divers travaux, P. PELSENEER (2) s'est occupé également de *Gadinia garnoti* et a publié d'intéressants détails à son sujet. Enfin, un gros ouvrage très fouillé est dû à W. SCHUMANN (3), qui a repris et complété la note de PLATE sur *G. peruviana*, ainsi que les travaux précédents sur *G. garnoti*.

J'ai étudié moi-même *Gadinia garnoti*, mais je n'ai que fort peu à ajouter à l'étude de SCHUMANN. Seules les dissections ont permis de donner quelques vues d'ensemble qui compléteront les reconstructions faites d'après les coupes par cet auteur.

La coquille du Mollusque ayant été enlevée, on note la présence du muscle en fer à cheval qui encercle la masse viscérale. Le manteau a son bord libre festonné. Les festons sont

(1) PLATE (Dr L.). — Mittheilungen über zoologische studien an der Chilenischen Küste. *Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Königlich Preussischen akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Jahrgang 1893, pp. 579-582.

(2) PELSENEER (P.). — Etudes sur des Gastropodes Pulmonés. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, t. LXIV, 3^e fasc., août 1901.

(3) SCHUMANN (W.). — Über die Anatomie und die systematische stellung von *Gadinia peruviana* Sowerby und *Gadinia Garnoti* Payraudau. *Abhandlungen zur kenntnis der Zoologie Chiles und andere neotropischer Gebiete*. *Zoologische Jahrbücher, Supplement XIII*, 1913.

très aplatis et le pourtour est bien marqué par l'emplacement de glandes qui se détachent en gros points blanc laiteux. (Pl. XIII, fig. IV, V).

En avant le manteau recouvre les deux appendices de la tête lorsque ceux-ci sont rétractés. Il est, en ce point, mince et transparent ; il est, au contraire, plus épais et plus opaque au niveau des bords

Le pied forme une large sole ponctuée sur les côtés par des glandes blanc crayeux qui laissent, tout comme les glandes du manteau exsuder un liquide lactescent opalin. Le bord des parois du corps de l'animal est également festonné, mais à festons plus larges, à creux plus profonds que ceux du manteau.

On voit, par transparence, à la partie postérieure, la masse viscérale représentée surtout par l'hépatopancréas, de teinte marron foncé, parcouru de traînées plus claires, laiteuses, qui le divisent en lobules.

A droite, on distingue la glande hermaphrodite. La dernière portion de l'intestin, nettement visible, court en arc de cercle à concavité antérieure. Le rectum s'en dégage pour aller obliquement vers le haut et à droite. Toujours rempli d'excreta, il est facile à distinguer du reste de la masse hépatopancréatique. L'anus se trouve sur le lobe infrapalléal.

Dans la concavité décrite par cette portion terminale du tube digestif, les glandes annexes de l'appareil génital, de teinte plus claire, d'aspect granuleux, tranchent sur la couleur foncée de la masse viscérale.

Le toit de la chambre pulmonaire est parcouru par des vaisseaux qui ne font pas hernie à l'intérieur de cette cavité, et ne décrivent pas le lacis que nous sommes habitués à voir chez les Pulmonés. Il recouvre le rein qui lui est accolé. Les tissus sont si fins et si transparents qu'il est possible de distinguer au travers les deux ganglions cérébroïdes.

En ouvrant la cavité respiratoire et en rabattant le toit de cette chambre, on voit que le rein, très grand, est tout entier

contenu dans le manteau, sans s'étendre, comme chez *Siphonaria* sur le plancher de la cavité palléale. Ce rein, pris par DALL pour un poumon, fut bien reconnu par DE LACAZE-DUTHIERS. La structure de cet organe avec ses cellules contenant une « concrétion perliforme » avait permis à ce naturaliste de lever les doutes.

A l'extrémité postérieure du rein, se trouve le péricarde, contenant le cœur, composé d'une oreillette et d'un ventricule.

Sur le plancher de la cavité respiratoire, on voit, en avant, la masse buccale plus ou moins rétractée; en arrière, on rencontre les glandes annexes de l'appareil génital et tout à droite, la glande hermaphrodite.

Le reste de la cavité générale est occupé par le foie. Une portion de l'intestin moyen traverse superficiellement la glande digestive. Le rectum croise celle-ci. D'ailleurs le rectum, comme chez *Siphonaria*, représente la limite topographique entre l'hépatopancréas et la glande hermaphrodite. Le dessin d'ensemble de SCHUMANN (Pl. I, fig. 4) n'est donc pas très exact à ce point de vue. Il peut cependant se faire que cet auteur ait représenté un individu à l'état de repos sexuel. Mais, même dans ce cas, la glande hermaphrodite n'est pas à l'endroit qu'il a indiqué.

SCHUMANN fait remarquer que la masse viscérale de *Gadinia garnoti* a la forme d'un mamelon qui, dans la majorité des exemplaires, est étiré vers l'arrière et la droite. La coquille qui le recouvre a son sommet nettement incliné. Mais comme DE LACAZE-DUTHIERS l'avait déjà signalé, il reconnaît au sommet, deux tours de la coquille larvaire, chez les jeunes sujets. Chose curieuse, ces deux tours s'enroulent vers la gauche, tandis que l'organisation de l'animal serait celle d'un Mollusque dextre. SCHUMANN conclut à une « hétérostrophie » de la coquille.

TUBE DIGESTIF

Une fente buccale à direction verticale, est située à la base des deux expansions de la tête. *Gadinia* est dépourvu de mâchoire. La masse buccale, volumineuse et bilobée, ne présente rien de bien particulier. La papille linguale porte des plissements longitudinaux qui, d'après PELSENEER, aident probablement à la récolte de la nourriture.

La radula possède un grand nombre de petites dents. Il y

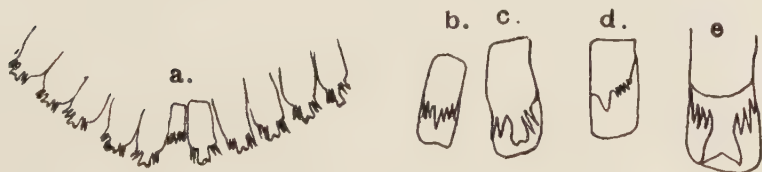


FIG. 39. — Radula de *Gadinia garnoti* Payr.

a, aspect général ; b, dent médiane ; c, dent latérale ;
d, dent marginale ; e, dent latérale grossie.

a : une dent médiane, 26 dents latérales et une dent marginale. La formule peut donc s'écrire :

$$1 + 26 + 1 + 26 + 1$$

et l'on compte une centaine de rangées transversales.

La dent médiane, courte et étroite, ne porte que quelques petites pointes. Les dents pleurales deviennent de plus en plus petites lorsque, du centre, on va vers la périphérie. Elles possèdent un grand appendice à deux pointes, avec, à sa base, de fines aiguilles en nombre variable. La pointe externe de l'appendice disparaît peu à peu vers les bords et il ne reste plus qu'une pointe avec de fines aiguilles latérales. Le passage

se fait graduellement vers la dent marginale, qui ne possède plus, du côté externe, que l'appendice avec de fines denticulations insérées sur son côté interne.

La figure de SCHUMANN est à peu près exacte. Néanmoins, je donne une autre image des dents de la radula, faite d'après nature, et qui me paraît se rapprocher davantage de la vérité (Fig. 39).

L'œsophage, long, se dirige vers la gauche et présente à son extrémité un renflement, qui serait un estomac antérieur (*Vormagen*) pour SCHUMANN. Au niveau de ce renflement débouchent les deux conduits hépatiques antérieurs réunis en un seul. L'estomac antérieur se continue par un estomac musculaire (*Muskelmagen* de SCHUMANN), muni d'un petit cœcum pylorique. Le fond de l'estomac musculaire reçoit le canal du lobe postérieur du foie.

L'intestin décrit quelques circonvolutions, puis le rectum se dirige à droite pour aller vers l'anus, situé à la partie inférieure du pneumostome et s'ouvrant sur le lobe infrapalléal. Ainsi que je l'ai déjà dit, le rectum ne longe pas le muscle adducteur (branche droite), mais croise la masse viscérale, passant entre les annexes de l'appareil génital et le foie, séparant en outre le foie de la glande hermaphrodite.

L'intestin est relativement court chez *Gadinia garnoti*. SCHUMANN a essayé de l'expliquer en supposant que la nourriture de ce Mollusque était en partie d'origine animale. Ayant rencontré, en effet, des débris de Copépodes dans le tube digestif, il s'est cru autorisé à en tirer cette conclusion. Je puis affirmer qu'ayant examiné de nombreux contenus stomacaux de *Gadinia*, je n'y ai rencontré que des algues, et jamais de débris d'animaux. Mais il y a souvent des grains de sable, avalés accidentellement, tout comme les Copépodes trouvés par SCHUMANN.

Les glandes salivaires sont longues, étirées, non ramifiées, en forme de sac d'après SCHUMANN. En réalité la représentation qu'il a publiée n'est pas bonne. Elles sont, l'une et l'autre,

noyées dans une gaine musculaire, de telle sorte que, à la dissection, elles en imposent pour des muscles.

Vers la partie postérieure, le muscle qui entoure chaque glande, ayant reçu un faisceau musculaire double, rétracteur de l'œsophage, s'unit à celui de l'autre côté, et le muscle unique qui en résulte va s'insérer à la partie postérieure gauche de l'animal, au point où toutes les masses musculaires qui ont un rôle dans la rétraction de *Gadinia* prennent appui.

Au point de vue microscopique, les glandes salivaires ressemblent fort à celles de *Siphonaria*. Ce sont des amas de cellules, à gros noyau très chromatinien, qui déversent le produit de leur sécrétion, entre les cellules d'un épithélium peu élevé, mais cilié, dans un canal que limite cet épithélium. Les cils sont longs et enchevêtrés. Le dessin de SCHUMANN est par trop schématique, et la ciliature des cellules épithéliales lui a échappé.

L'hépto-pancréas, comme celui de *Siphonaria* présente également deux lobes. Comme je l'indique plus haut, le postérieur débouche par un canal dans l'estomac musculaire, cependant que le grand lobe déverse ses produits dans l'estomac antérieur, près du cardia, par un autre conduit qui résulte de la jonction de deux canaux hépatiques.

ORGANES GÉNITAUX

Gadinia est hermaphrodite protandrique. Une glande hermaphrodite, plus ou moins volumineuse selon l'état d'activité sexuelle de l'animal, est située à droite et en arrière de la masse viscérale. Elle est de couleur jaune orangé sur le vivant. Elle présente un canal hermaphrodite avec quelques replis tubulaires, en doigt de gant, qui peuvent être considérés comme des appendices jouant le rôle de vésicule séminale.

Ce canal, après avoir reçu celui d'une grosse glande de l'albumine va se transformer en un spermoviducte dont les deux parois glandulaires sont différentes comme structure. L'une est une paroi prostatique, l'autre, une paroi muqueuse de constitution semblable à celle d'une glande muqueuse fort développée (*Schalendrüse* de SCHUMANN) qui déverse également ses produits dans le canal génital.

Peu à peu, le spermoviducte se dégage de sa gangue glandulaire et se divise en un oviducte et un canal déférent. L'oviducte reçoit le canal du réceptacle séminal, qui est une ampoule contenant toujours au centre un amas brunâtre.

Le vagin continue son trajet en s'incurvant légèrement vers la gauche pour aller s'ouvrir à l'orifice femelle, dont j'ai précédemment indiqué la situation.

Le canal déférent suit un parcours semblable à celui de l'oviducte et du vagin, puis, passe sous le muscle rétracteur de l'œil droit, redescend vers l'arrière et croise le ganglion pleuro-intestinal droit. Il débouche à la partie inférieure du pénis. Celui-ci est contenu dans la poche du pénis, qui va vers l'orifice mâle, nettement distinct, comme nous l'avons vu, de l'orifice femelle.

Un long muscle rétracteur de l'appareil d'accouplement mâle, va s'insérer à la partie postérieure du corps, légèrement sur la gauche.

SYSTÈME NERVEUX

Il est construit tout comme celui de *Siphonaria* et représenté par :

Une paire de *ganglions cérébroïdes* ;

Une paire de *ganglions pédieux* ;

Deux *ganglions pleuraux*, le gauche résultant de la fusion du ganglion pleural gauche et du ganglion pariétal ; le droit

formé du ganglion pleural droit et du ganglion supra-intestinal réunis ;

Un *ganglion abdominal* (ganglion viscéral et ganglion infra-intestinal soudés) ;

Deux *ganglions buccaux*.

Je ne reviendrai pas sur une description très soignée du système nerveux qui est due à SCHUMANN. Il faut faire remarquer simplement ici que la commissure cérébroïde est également très longue. Il existe une commissure sous-œsophagienne ou commissure labiale.

Les ganglions pédieux sont réunis entre eux par une commissure pédieuse large et une parapédieuse mince et grêle.

Les ganglions pédieux sont réunis aux cérébroïdes et aux pleuro-intestinaux.

Le ganglion abdominal est fortement déjeté à droite, comme chez *Siphonaria*. Le nerf qui le réunit au ganglion pleuro-intestinal droit est court, la commissure qui le relie au ganglion symétrique à gauche, très longue.

Le nombre des nerfs et leur destination sont les mêmes que chez la Siphonaire. Le Nerf de l'osphradium partant du ganglion pleuro-intestinal droit existe également ; il se rend au ganglion osphradial réduit.

SCHUMANN a beaucoup insisté sur l'existence d'un *Protocebron* au niveau des ganglions cérébroïdes.

Sur le bord supérieur des ganglions cérébroïdes, vers l'avant et vers l'extérieur, on rencontre une bosse ganglionnaire que PELSENEER a considérée comme étant le « *lobe latéral* » du cerveau des Pulmonés.

DE NABIAS, lui a donné le nom de *Protocerebron* chez certains Stylomatophores. PELSENEER prétend que DE NABIAS a désigné sous ce nom une formation non nerveuse du cerveau de plusieurs espèces à laquelle le nom de « *lobe latéral* » conviendrait mieux.

En réalité SCHUMANN démontre qu'il y a là de petites cellules ganglionnaires à noyau rond et foncé.

Le Protocerebron, chez *Gadinia* serait séparé du ganglion par une lame de névrilemme.

Les *otocystes*, situés à la partie supérieure des ganglions pédieux, au voisinage du bord externe sont constitués par un épithélium bas, cilié, avec des cellules sensorielles. Le tout est entouré d'une capsule conjonctive.

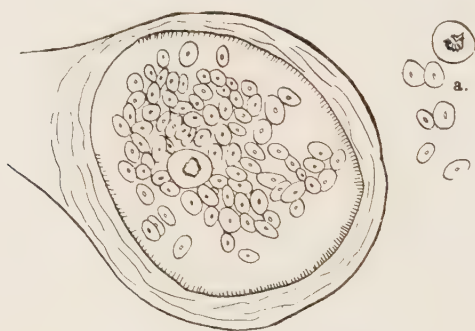


FIG. 40. — Otocyste de *Gadinia*.

Les otoconies sont en nombre variable. Leur forme est naviculée. Mais il y a, en outre, un gros otolithe arrondi (Fig. 40).

APPAREIL CIRCULATOIRE

Le cœur, enfermé dans un péricarde, possède une oreillette située en avant d'un ventricule.

L'Aorte, légèrement renflée, se dirige à droite pour donner rapidement une *Aorte antérieure* et une *Aorte postérieure*.

L'*Aorte antérieure*, pénétrant dans la cavité viscérale, va fournir une *Artère génitale* ; elle passe entre les commissures viscérale et pédieuse. Puis elle se divise en :

1° Une *Artère récurrente*, qui se dirige vers l'arrière, en s'engageant sous les deux commissures pédieuses, puis, ayant détaché quelques branches pour les ganglions, pour les organes génitaux, s'enfonce dans le pied avec les nerfs pédieux.

2° Une *Artère céphalique*, qui donne divers vaisseaux pour la partie antérieure du pied et de la tête.

L'*Aorte postérieure* va vers la droite, et, par ses tributaires irrigue les viscères : Foie, Estomac, Intestin.

Le sang veineux est recueilli par les deux sinus classiques : un au niveau de la tête, un au niveau des viscères, se réunissant en une grande lacune située dans la région de la nuque et d'où partent les veines du plafond de la cavité palléale. De plus une grande lacune circulaire de la paroi communique avec une lacune du bord du manteau

Pour PELSENEER, le sang ayant renouvelé son oxygène le long du bord du manteau, arrive à l'oreillette devant l'extrémité antérieure gauche du muscle columellaire, pour se réunir au sang qui a traversé le rein.

PELSENEER a également signalé, dans les vaisseaux et les lacunes, des corpuscules sphériques, volumineux, de teinte jaunâtre. « Ce sont vraisemblablement des Zooxanthelles, écrit-il, dont la présence aide à l'oxygénation du sang ».

J'ai pu, à la suite de SCHUMANN, constater que ces curieux corpuscules ne sont pas dans les vaisseaux et qu'ils n'ont d'ailleurs ni membrane, ni noyau. On s'aperçoit, en revanche, que ces corpuscules sont contenus dans une cellule dont on peut déceler le noyau, très aplati et encoché. SCHUMANN interprète cet ensemble comme des cellules de LEYDIG modifiées et je crois que c'est l'explication la plus plausible.

MUSCULATURE

J'ai déjà signalé la morphologie du muscle adducteur qui représente le muscle columellaire. Je voudrais décrire aussi clairement que possible le complexe musculaire rétracteur qui s'insère du côté gauche et à la partie postérieure de l'animal tout contre l'anse de l'adducteur. On voit, en effet, en ce point une grosse colonne musculaire que croise le rétracteur du pénis, qui d'ailleurs vient prendre appui dans son voisinage immédiat.

Au tiers de la longueur de cette colonne un faisceau se détache. Il ne tardera pas à se diviser ; il va tout d'abord donner les deux muscles qui engainent les glandes salivaires et deux troncs plus petits qui vont sur l'œsophage et ne sont autres que des rétracteurs de cet organe. La colonne elle-même va s'insérer à la face inféro-postérieure de la masse buccale, tout près du bulbe radulaire.

Si on sectionne le tronc principal, on s'aperçoit qu'il en masque un second, en forme de lame aplatie, passant entre la commissure viscérale et les ganglions pédieux, qu'il cache. Cette lame musculaire, s'élargit de plus en plus, tout en diminuant d'épaisseur, et s'insère à la base des expansions céphaliques.

CHAPITRE QUATRIEME

Comparaison de *GADINIA* et de *SIPHONARIA*

La comparaison entre les deux Mollusques que nous venons d'étudier a été faite bien souvent. Aussi est-ce surtout un rappel, une condensation des données acquises, que je vais tenter d'établir.

Je laisserai de côté la question de la forme de la coquille, de la morphologie du muscle adducteur, de la présence de lobes céphaliques, points sur lesquels j'ai déjà insisté.

Il y a une mâchoire chez *Siphonaria* ; elle n'existe pas chez *Gadinia*. Quelques différences sont à noter dans l'anatomie du canal intestinal : l'œsophage de *Siphonaria* est court et se rattache à un estomac allongé ; chez *Gadinia*, au contraire, l'œsophage est long et l'estomac relativement plus court. Si, ainsi que SCHUMANN le fait remarquer, il n'y a pas d'estomac musculaire comme chez *Gadinia*, il n'en est pas moins vrai qu'une portion de l'estomac de *Siphonaria* présente, du côté dorsal, un renforcement musculoux assez important ainsi que je l'ai montré moi-même. Les différences dans le trajet des circonvolutions intestinales, bien que sensibles, ne sont pas d'un grand intérêt.

Les organes génitaux ont toute une première partie de leur anatomie presque superposable chez les deux Mollusques : même complexe des glandes annexes, même constitution des parois glandulaires du spermoviducte. Mais, dans la portion antérieure, séparation chez *Gadinia* et coalescence chez *Siphonaria* des conduits mâle et femelle.

La disposition du système nerveux est identique, tandis que dans sa structure intime, il y a une différence : c'est l'absence

du protocerebron chez *Siphonaria*. Mais SCHUMANN avait insisté sur l'insuffisance de notre connaissance des nerfs issus des ganglions de *Siphonaria*. J'ai pu, par la dissection fine, montrer que ces nerfs se retrouvaient absolument semblables dans les deux types.

Les divergences au point de vue de l'appareil circulatoire sont minimales. Nous avons dans les deux cas un système artériel de Pulmoné.

A mon avis, les trois grandes divergences sont les suivantes :

Siphonaria possède une branchie. *Gadinia* en est dépourvu. Mais cette branchie est très spéciale. Simple repli de la lame épithéliale interne du plafond de la cavité palléale, située en dehors de la zone cténidiale, elle représente un moyen physiologique pour augmenter la surface d'hématose du sang. L'animal vit d'ailleurs beaucoup plus dans l'air que dans l'eau.

Les deux autres différences sont l'existence de bandelettes ciliées et d'un osphradium typique chez les Siphonaires.

SCHUMANN a conclu à une adaptation au milieu marin moins poussée chez *Gadinia* que chez *Siphonaria*. Je ne puis entrer dans ses vues, l'observation directe des animaux montrant que, malgré tous ses caractères anatomiques, d'être plus spécialisé à la vie en milieu aquatique, *Siphonaria* ne peut vivre longtemps sous l'eau, tandis que *Gadinia* est capable de le faire.

AFFINITÉS — PLACE DANS LA CLASSIFICATION

La question que se sont posée les naturalistes au sujet de *Siphonaria* et de *Gadinia* fut de savoir s'il fallait les rapporter aux Opisthobranches ou aux Pulmonés.

VON JHERING (1), HALLER, puis KÖHLER ont rattaché le genre *Siphonaria* aux Opisthobranches. VON JHERING l'a rangé

(1) VON JHERING. — Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig, 1877.

auprès des Ombrelles. PLATE (1) en a fait autant à la fois pour *Gadinia* et *Siphonaria*. Bela HALLER, dont le travail contient d'ailleurs quelques erreurs, a tendance à rapprocher *Siphonaria* des Umbrellidés.

Il y a tout d'abord, pour lui, à envisager la forme de la coquille qu'il compare à celle de *Tylodina citrina* Joannis.

Malgré une concentration plus grande des ganglions, le système nerveux de cette espèce ressemble fort à celui de *Siphonaria*. « Il n'y a pas de commissure intestinale longue comme chez les Aplysies ». Les ganglions sont extrêmement rapprochés, mais HALLER remarquant une concentration de ces ganglions moins poussée chez la Siphonaire que chez *Tylodina* ou *Umbrella*, tend à faire de ce type un animal ancestral. En examinant successivement les appareils digestif, rénal (2), la branchie, en remarquant la simplicité de l'appareil génital, qu'il a d'ailleurs mal vu, il a fait de *Siphonaria* un proche parent des Ombrelles. Seulement, c'est un type primitif modifié par sa vie sur les rochers, et ce serait là le plus ancien des Opisthobranches connus.

Les considérations tirées de la radula, de la branchie lui ont fait proposer de le ranger dans une famille de *Tectibranches semicyclobranches* où on grouperait par la suite avec lui des types qui montreraient semblable organisation.

La discussion de KÖHLER est beaucoup plus serrée. Son étude anatomique du genre *Siphonaria* est plus complète que celle de HALLER et cela lui a permis de mieux poser le problème.

De deux choses l'une : ou bien *Siphonaria* doit être rangé chez les Pulmonés Basommatophores ou bien il doit être mis avec les Tectibranches.

Les *Pulmonés Basommatophores* n'ont pas de branchie typique, de *ctenidium* ; on voit se développer sur le plafond

(1) PLATE (L.). — Mittheilungen über zoologische studien an der chilenischen Küste. *Mathem. und Naturwiss. Mittheil., aus den Sitz. der Königl. Preuss. akad. der Wiss. zu Berlin.* Jahrg. 1893.

(2) HALLER a cru voir un Rein double chez *S. gigas* Less. KÖHLER a montré que c'était là une erreur.

de la cavité respiratoire un réseau riche de vaisseaux sanguins qui jouent un rôle dans l'hématose. La chambre respiratoire close, ne communique avec l'extérieur que par un petit orifice.

Les *Tectibranches* possèdent un *ctenidium* et leur chambre respiratoire s'ouvre largement.

S'agit-il d'un *ctenidium* dans le cas de la branchie de *Siphonaria* ?

Par définition (1), on désigne sous le nom de cténidies des prolongements ciliées symétriques de la paroi du manteau. Le sang veineux y arrive par des artères branchiales (afférentes) et ressort hématosé par des veines branchiales (efférentes).

Lié à la cténidie, on trouve un organe considéré comme jouant un rôle olfactif : l'*osphradium*.

Cette branchie vraie, double dans les formes archaïques, devient simple par disparition d'une de ses branches, la droite en général (2).

Pour KÖHLER, la branchie de *Siphonaria* est une cténidie, et dans un développement assez long que je ne reproduirai pas ici, il cherche à démontrer la parenté de cette branchie avec celle des *Tectibranches*.

Il étudie la branchie de *Scaphander lignarius* L., de *Bulla striata* Brug., d'*Acera bullata* Müll, de *Gastropteron meckeli* Kosse.

Il la compare à celle des *Pleurobranches*, d'*Umbrella*, de *Tylodina* et en arrive aux considérations sur la branchie de *Siphonaria* formée de feuillets « qui, dans leur structure et leur situation entre le vaisseau afférent et le vaisseau efférent, correspondent aux petits feuillets des branchies d'*Umbrella* et des *Pleurobranches* ».

Tout ce travail concernant les *Tectibranches*, les rapports que leur branchie affecte avec le rein et avec l'appareil cir-

(1) LANG (A.). — Traité d'Anatomie comparée et de Zoologie. Traduction française, t. II, Paris 1898.

(2) PELSENEER (P.). — *Mollusca* in RAY LANKESTER, A Treatise on Zoology. Pt. V, London 1906.

culatoire, ont conduit KÖHLER à admettre que la « branchie de *Siphonaria* est un *ctenidium* authentique, et non une formation nouvelle secondaire liée à un mode de vie particulier ».

Déjà, il tire cette conclusion que *Siphonaria* est un Opisthobranchie et non pas un Pulmoné.

Il va, en outre, chercher du côté des autres organes des comparaisons qui lui permettront d'appuyer plus fortement cette thèse.

Le système nerveux, par exemple, serait comme HALLER l'avait noté, très proche de celui des Ombrelles, bien que la concentration des groupes ganglionnaires soit moins poussée chez *Siphonaria*. Nous trouvons dans les deux cas des ganglions homologues sur la chaîne viscérale.

L'appareil génital offre aussi pour KÖHLER des affinités avec celui des Opisthobranchies. Le long spermoviducte à parois glandulaires, peut être, selon lui, rapproché de ce que l'on trouve chez *Acera bullata* et chez les Aplysies. Il faut avouer que le reste de l'appareil reproducteur a rendu assez pénible le rapprochement qu'il a voulu poursuivre.

Il persiste cependant à ranger *Siphonaria* chez les Tectibranchies. La présence des bandelettes ciliées, chez *Actaeon* et *Scaphander* renforce cette idée. Seulement, moins hardi que HALLER, il ne précise pas absolument sa place.

Lorsque HALLER prétend que *Siphonaria* est un type ancestral, il se base sur des observations erronées, telles que la présence de reins doubles ou la structure spéciale d'un appareil génital, mal interprété.

D'autre part, ranger *Siphonaria* à côté des Ombrelles, malgré sa cavité respiratoire, son osphradium, l'organisation de ses organes sexuels serait bien difficile.

Et peu à peu, malgré toute son argumentation, KÖHLER qui avait rejeté la comparaison avec les Basommatophores en arrive à nous parler de *Gadinia*, d'*Auricula*, et d'*Amphibola*.

Par son aspect extérieur *Gadinia* ressemble à *Siphonaria*. Bien entendu, il n'y a pas de branchie, mais le toit de la

cavité palléale en avant du rein³, y présente un réseau vasculaire. Il y a aussi beaucoup de lacunes sur le plancher de la cavité respiratoire et dans le manteau. De plus, il n'y a pas d'osphradium typique. Enfin, les organes de l'appareil génital ne sont pas bâtis sur le même modèle.

« Il paraît prudent de s'abstenir d'une discussion au sujet des relations qui peuvent éventuellement exister entre *Siphonaria* et ces Pulmonés » conclut l'auteur, et les rapports entre *Siphonaria* et les Tectibranches paraissent à KÖHLER être très étroits.

★
★★

P. PELSENEER a publié un certain nombre de travaux dans lesquels la place de *Siphonaria* au point de vue systématique est soigneusement étudiée. Il a eu à sa disposition deux espèces : *Siphonaria algesirae* Q. et G. du Portugal, *Siphonaria Lessoni* Gray, du Détroit de Magellan.

Il combat formellement l'opinion de KÖHLER (1) qui n'a pas cru devoir pousser la comparaison de *Siphonaria* avec *Gadinia* et *Amphibola*.

Siphonaria n'est pas un Tectibranche. C'est un Pulmoné :

- 1° par le rétrécissement de son ouverture palléale,
- 2° par la position de son anus *hors* de la cavité respiratoire, sur la languette (lobe anal de KÖHLER) représentant le lobe infrapalléal,
- 3° par son cœur nettement prosobranche,
- 4° par sa branchie *qui n'est pas un ctenidium*,
- 5° par son rein, dont l'ouverture extérieure, sur une papille saillante, est au voisinage du pneumostome,
- 6° par la constitution de son appareil reproducteur,

(1) PELSENEER (P.). — Recherches sur divers Opisthobranches. *Mém. couronnés Acad. Belg.*, vol. 53, 1894.

7° par son système nerveux, semblable à celui de *Gadinia*,
8° par la présence d'un osphradium placé près de l'ouverture respiratoire,

9° par son mode de vie,

10° par la présence d'une glande pédieuse typique de *Bassomatophore*.

Reprenons cette argumentation de PELSENEER avec le développement qu'elle mérite.

1° La réduction de l'orifice conduisant dans la cavité palléale est un bon caractère de Pulmoné. Chez des types proches des *Siphonariidae*, *Amphibola* par exemple ou *Chilina*, nous retrouvons cette réduction, bien que toutefois chez *Chilina* l'ouverture palléale soit assez grande (1).

2° L'anús s'ouvre, en effet, chez *Siphonaria* et les genres voisins, sur la languette qui est la limite inférieure du pneumostome.

Chez *Bulla* ce lobe infrapalléal est très développé ; il l'est un peu moins que dans le genre précédent, chez *Actaeon* (2).

Chilina possède aussi ce lobe qui ressemble fort à celui d'*Actaeon*. L'anús qui débouche sur son bord le divise en deux chez *Amphibola* et *Siphonaria*.

3° Dans la disposition anatomique du cœur nous avons vu, en effet, que l'oreillette est en avant du ventricule. Cependant, nous savons que ce n'est pas une disposition absolument spéciale aux Pulmonés : il en est de même chez *Actaeon*, *Limacina* et certaines espèces de *Clio*.

Seulement PELSENEER insiste sur ce fait que les vaisseaux afférents au cœur, c'est-à-dire les veines branchiales ou pul-

(1) HAECKEL (Werner). — Beiträge zur Anatomie der Gattung *Chilina*. *Zool. Jahrb.* Bd. IV, Suppl. 13, 1913. (Ce travail est venu combler une lacune signalée par PELSENEER.)

(2) PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Recherches anatomiques et histologiques sur la Cavité palléale et ses dépendances chez les Buléens. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 9^e série, t. XIV, 1911.

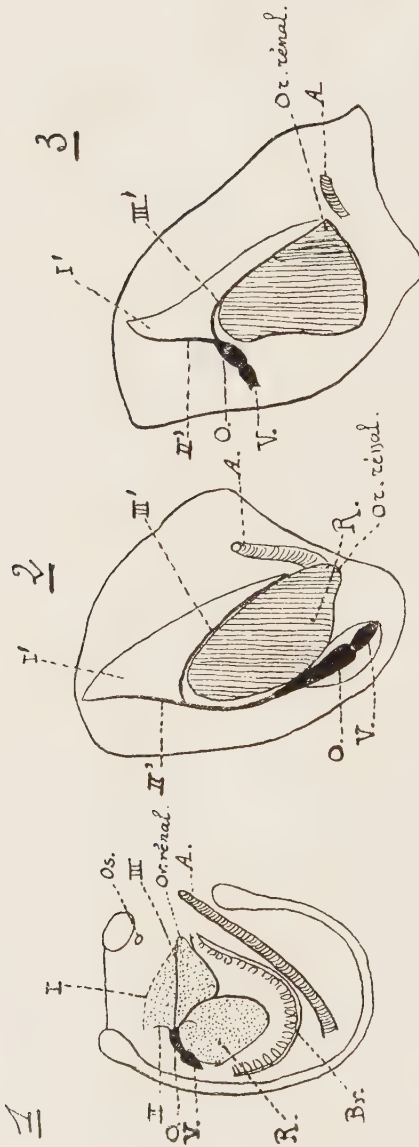


FIG. 41. — Schéma de trois cavités palléales de Gastéropodes, vues à travers le manteau. (D'après P. PELSENER).

1. — Cavité palléale de *Siphonaria algesirae*.

2. — Cavité palléale d'*Actæon tornatilis*.

(I', Branchie cténidiale ; II', Veine branchiale efférente principale ; III', Veine branchiale efférente secondaire.)

3. — Cavité palléale de *Bulla lignaria*.

(Mêmes notations que fig. 2.)

Lettres et chiffres communs aux trois figures :

O, Oreillette ; V, Ventricule ; R, Reim ; Br, Branchie intrapulmonaire ; A, Anus ; Os, Osphradium.

monaires sont multiples chez *Siphonaria*. C'est là un caractère de Pulmoné.

4° La branchie n'est pas un *ctenidium*. Voici le point délicat de la question. L'argumentation de PELSENEER devient très serrée.

Il a démontré en effet, que cette branchie ne se trouvait pas dans la *région cténidiale*. Afin de ne pas entrer dans des explications trop longues qui, d'ailleurs, sont exposées dans le travail de PELSENEER (1), je me contenterai de renvoyer à trois figures très démonstratives qu'il a données et que je reproduis ci-contre (FIG. 41). La région cténidiale se trouve entre la veine palléale et le vaisseau efférent du rein, donc en avant de ce dernier.

En assimilant la veine dite « *péricardique* » de *Siphonaria* à la *veine branchiale efférente principale* des Bulléens, on arrive à délimiter la région du ctenidium et à se rendre compte que, chez la Siphonaire, la branchie est située tout à fait en dehors de cette zone et surtout sur la partie droite du manteau.

PELSENEER dit, en outre, que cette branchie serait sans utilité aucune dans la région cténidiale, car elle serait alors beaucoup trop loin du point où l'eau se renouvelle.

D'autre part, la branchie est à droite et en arrière de l'orifice rénal (entre le rein et le rectum) au lieu d'être en avant et à gauche de ces parties.

Au point de vue circulatoire, le sang ayant traversé le rein, se rend ensuite à la branchie chez les *Cténidiés*, avant d'aller au cœur. La veine branchiale efférente, traverse le rein avant d'arriver à l'oreillette chez *Siphonaria*.

Enfin, l'osphradium des *Cténidiés* est voisin de la veine cténidiale efférente. Il en est loin pour le Mollusque qui nous intéresse.

(1) PELSENEER (P.). — Prosobranches aériens et Pulmonés branchifères. *Arch. de Biologie*, t. XIV, 1896, pp. 351-393, Pl. XIV-XVIII.

Cet organe respiratoire spécial de *Siphonaria* n'est pas davantage l'homologue de ce que l'on considère comme une branchie chez d'autres Basommatophores. La formation nouvelle que l'on voit apparaître chez ces derniers est située en dehors de la cavité palléale à côté et au-dessous de l'anüs.

Il y a donc, pour PELSENEER, chez *Siphonaria* naissance d'un organe tout à fait spécial, correspondant bien à une branchie au point de vue physiologique, mais non au point de vue morphologique.

L'extrémité distale de cette branchie est la plus profonde et la plus éloignée de l'ouverture palléale, tandis que sa base, ou extrémité reliée à l'oreillette est voisine du pneumostome. PELSENEER en conclut que la branchie cténidiale, disparue chez les Gastéropodes adaptés à la vie terrestre, ne reparait pas chez ceux d'entre eux qui redeviennent aquatiques. Il se forme une branchie palléale toute autre (1).

5° Il y a peu de choses à dire sur le Rein, qui possède la même structure et les mêmes rapports que celui d'*Amphibola*. Comme chez beaucoup de Pulmonés, il traverse la cavité palléale dans toute son étendue.

6° Pour ce qui est des organes génitaux, il semble bien qu'il y ait uniformité de plan chez tous les *Siphonaria*. En effet, nous avons vu que chez *Siphonaria siphon*, HALLER avait cru pouvoir montrer l'existence d'un vas deferens séparé d'un oviducte. HUTTON, chez *Siphonaria australis* avait également pensé que les voies mâle et femelle étaient absolument distinctes.

(1) COOKE (A. H.) (Molluscs. *Cambridge Natural History*, vol. III. Macmillan, N. Y. 1895), parlant de *Gadinia*, *Amphibola*, *Siphonaria*, écrit : « tous ceux-ci sont des formes marines qui, graduellement se sont adaptées à une existence terrestre. » Cette manière de voir ne saurait être admise. Cet auteur place d'ailleurs *Gadinia* et *Siphonaria* parmi les Opisthobranches.

HUTTON (F. W.), (Notes on the structure and development of *Siphonaria australis* Q. et G. — *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, vol. 9, sér. V, n° 53, 1882) croyait à l'existence de lamelles branchiales attachées, comme le rein aux surfaces supérieure et inférieure de la cavité palléale. C'est certainement là une erreur d'observation. Néanmoins, ce naturaliste avait vu que cette branchie était adaptée et non pas homologue à celle des autres Mollusques.

Mais l'observation de HALLER a été reconnue inexacte par KÖHLER, et HUTTON n'a pas retrouvé la séparation des conduits génitaux chez *Siphonaria zealandica* et *Siphonaria redimiculum* (1).

Partout les orifices mâle et femelle débouchent dans un atrium commun, voisin de l'œil droit.

PELSENEER, dans un premier travail disait que cet appareil génital était analogue à celui de *Gadinia* et *Amphibola*. Mais il a reconnu plus tard que chez *Gadinia*, il y avait bien séparation par l'œil droit des deux orifices génitaux.

Cette disposition si spéciale des organes génitaux de *Siphonaria*, qui ne possède pas de canal déférent individualisé, est regardée par SCHUMANN comme très primitive.

7° Le système nerveux est identique chez *Siphonaria* et *Gadinia* ; il y a dans les deux cas, fusion des centres pleuraux et intestinaux. Avec *Amphibola*, nous retrouvons une séparation des centres qui nous aide à mieux comprendre l'anatomie des types précédents.

Les ganglions pleuraux de l'Amphibole (commissuraux de BOUVIER) sont, comme l'a montré cet auteur, séparés des ganglions supra et infra-intestinaux (palléal droit et palléal gauche de BOUVIER).

Les commissures pédieuses sont comparables à celles des Pulmonés Basommatophores, l'antérieure étant plus grosse que la postérieure.

Mais je n'ai pu retrouver chez *Siphonaria* les lobes latéraux du cerveau, auxquels PELSENEER attache une grande importance pour le rapprochement avec les Pulmonés.

8° L'osphradium de *Siphonaria* est bien constitué.

Chez *Gadinia* on retrouve le nerf de l'osphradium, avec un ganglion rudimentaire. PELSENEER décrit même une région d'épithélium plus élevée, au-dessus de ce ganglion.

(1) HUTTON (F. W.). — On New-Zealand *Siphonariidae*. Trans. New-Zealand Institute, t. XV, 1882.

Chez *Amphibola* il existe sur la paroi, à gauche de l'orifice respiratoire, un osphradium volumineux. Il en est de même chez *Chilina*.

L'osphradium, a dit PELSENEER, s'éloigne du cœur pour se rapprocher de l'anūs, au voisinage du pneumostome.

9° Le mode de vie dans l'eau et dans l'air a frappé tous les observateurs. HUTTON par exemple, note que l'animal respire indifféremment de l'air ou de l'eau.

L'orifice respiratoire est ouvert dans les deux cas. Mais dans la respiration aquatique le lobe qui est situé au-dessous de l'ouverture de la cavité palléale est en général soulevé ; il y a aussi réalisation d'un orifice inhalant et exhalant.

Les expériences de TENISON-WOODS (1), citées par HUTTON, concluent à ce que, en aquarium, l'animal quitte toujours l'eau préférant ainsi respirer de l'air.

Cette observation est parfaitement exacte.

Pour assurer la longue conservation des animaux, il faut que le bac à marée se remplisse lentement et se vide avec rapidité. Les *Siphonaria* sont toujours, sur les rochers mis à leur disposition, à la limite du niveau supérieur du siphon.

Ils ne sont mouillés que durant quelques minutes.

Il faut simplement que la cavité palléale soit humidifiée.

Leur situation dans la nature, au-dessus du niveau moyen, avec *Patella lusitanica* Gmelin, par exemple, nous montre aussi que l'air suffit à la respiration, à la condition toutefois que branchie et poumon soient humectés.

Chose curieuse, s'il est possible de maintenir en parfait état, dans une cuvette, des *Gadinia* des mois durant (8 mois dans ma dernière observation [octobre-1934-mai 1935]), au fond de l'eau, il est par contre extrêmement difficile de faire vivre des Siphonaires trop longtemps immergées.

Malgré l'existence de sa branchie, *Siphonaria* est donc, au point de vue physiologique, beaucoup plus pulmoné que ne l'est *Gadinia*, espèce cependant dépourvue de cet organe.

(1) *Transactions of the Royal Society of Tasmania*, 1876 (cité par HUTTON).

10° Enfin l'existence d'une glande pédieuse, caractéristique des Basommatophores, vient encore plaider en faveur du rapprochement avec les Pulmonés. Elle est assez réduite chez *Siphonaria*, comme chez *Gadinia*. Elle joue dans les deux cas un rôle dans la fixation du ruban de ponte.

Comment doit-on considérer *Siphonaria* ? Est-ce un Basommatophore tout à fait primitif ? Il possède évidemment des caractéristiques archaïques, par exemple, celui de ne pas présenter le *protocerebron* étudié par SCHUMANN chez *Gadinia*.

Mais PELSENEER insiste sur la présence d'une branchie qui est une néoformation, sur la concentration de son système nerveux. La question de la coalescence des voies génitales mâle et femelle, considérée par PELSENEER comme une spécialisation, est au contraire prise par SCHUMANN pour un état très primitif.

Siphonaria, malgré cela, serait donc déjà spécialisé. Il ne faut pas avec COOKE penser à une forme marine tendant peu à peu à s'adapter au milieu terrestre.

La constitution du système nerveux et des organes génitaux chez *Siphonaria*, aussi bien que chez *Amphibola* et *Gadinia*, porte à les écarter des Tectibranches « malgré des analogies extérieures trompeuses ».

PELSENEER n'est pas loin de croire à des affinités plus grandes de ces formes avec des types terrestres, tels que les *Auriculidae* par exemple.

Pour lui, *Siphonaria*, *Gadinia*, *Amphibola*, auxquels il joint *Oncidiella*, ne sont que des formes aériennes adaptées secondairement à la vie marine littorale.

C'est à cette conclusion que l'on arrive par l'étude détaillée de *Gadinia* et de *Siphonaria*, qui l'un et l'autre, dérivent certainement d'un type commun.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

A la suite de mon étude, je me range à l'avis de PELSENEER et de SCHUMANN.

Gadinia et *Siphonaria* sont des Pulmonés. Vouloir laisser *Gadinia* dans les Pulmonés et ranger *Siphonaria* dans les Opisthobranches ne me paraît pas indiqué.

Telle est cependant l'opinion de certains auteurs récents. LABBÉ, par exemple refuse à *Siphonaria* une place dans le groupe des Pulmonés. Dans un livre paru depuis peu, de systématique élémentaire (1) *Gadinia* est placé avec les *Auriculidae* dans les Basommatophores, *Siphonaria* avec les Bulléens dans les Tectibranches.

Cependant, THIELE conserve une classification qui se rapproche beaucoup de celles de GRAY et de DALL.

L'examen approfondi des deux Mollusques montre qu'ils ont, en commun, de nombreux caractères de Pulmonés.

Le système nerveux, avec sa longue commissure cérébroïde, ses ganglions qui tendent à se concentrer à la partie inférieure du corps, offre un dispositif de Pulmoné. Chez les Opisthobranches, la commissure cérébroïde se raccourcit, et, si les ganglions se groupent, c'est surtout du côté dorsal de l'œsophage.

La position de l'orifice respiratoire et de l'anus, la configuration de l'appareil circulatoire, les rapports du cœur viennent encore appuyer cette thèse.

Les bandelettes ciliées de *Siphonaria* ont souvent été rapprochées de celles des Bulléens. Mais il ne faut pas oublier que le genre *Chilina* en possède également.

Où pourrait-on dès lors, au sein des Basommatophores, classer *Siphonaria* et *Gadinia* ?

(1) Faune de France de Rémy PERBIER. *Mollusques*. Paris 1930.

Tout à côté des Amphiboles, répondent PELSENEER et SCHUMANN. Il y a entre les uns et les autres des différences nettes, ne serait-ce que la présence d'un opercule chez *Amphibola*, à l'état adulte, en même temps que l'absence de réceptacle sémi-nal et l'existence d'un flagellum.

Mais il y a aussi beaucoup de ressemblances.

Si *Gadinia* et *Siphonaria* présentent quelques légères divergences, ils ne sauraient être cependant séparés l'un de l'autre au point de faire du premier un Pulmoné, du second un Opisthobranche.

RÉSUMÉ

J'ai étudié, dans ce travail, deux espèces du groupe des Thalassophiles inoperculés : *Siphonaria algesirae* Quoy et Gaimard; *Gadinia garnoti* Payraudeau.

Siphonaria algesirae a surtout retenu mon attention. J'ai eu la bonne fortune d'être dans une région où cette forme est abondante. J'ai précisé son habitat et signalé les animaux qui voisinent avec ce Mollusque, au-dessus du niveau moyen, sur nos côtes algériennes.

Siphonaria algesirae était connu au point de vue anatomique. L'examen sur le vivant m'a permis de préciser un certain nombre de détails.

Quant à l'histologie, sur laquelle je me suis beaucoup étendu, elle n'avait été faite, à ma connaissance, que de façon tout à fait superficielle par KÖHLER sur des échantillons de Musée, depuis longtemps dans les liquides conservateurs.

J'ai, de plus, étudié ses mœurs, sa ponte, la segmentation de ses œufs et j'ai poussé mon travail jusqu'à l'éclosion de la larve véligère.

FURITA, avait suivi le début du développement de *Siphonaria lepida* Gould. Je n'ai pas été d'accord avec cet auteur sur tous les points, mais j'ai confirmé l'apparition de *hd* au stade où 24 micromères sont formés.

HUTTON me semble être le seul à avoir vu la larve véligère et à en avoir sommairement parlé. Ses études ont porté sur *Siphonaria australis* Quoy et Gaimard.

Malgré tous les efforts et les modalités variées mises en œuvre, je n'ai pu faire franchir à cette larve le point critique de la métamorphose. Je n'ai pas su davantage la retrouver dans la nature.

Une station de *Gadinia garnoti* m'a également permis de reprendre quelques détails de son organisation. Si l'histologie en était parfaitement connue à la suite du travail soigneux de SCHUMANN, l'étude sur le vivant, par la dissection fine, m'a montré les rapports des organes entre eux. Cela n'avait pu être fait par une reconstitution d'après des coupes en série.

Sur cette espèce, le développement avait été étudié par H. DE LACAZE-DUTHIERS. Il avait vu la coquille de la jeune larve acquérir « deux ou trois » tours de spire et brusquement s'étaler en un vaste péristome.

J'ai été moins heureux que lui. *Gadinia*, comme *Siphonaria*, a toujours, dans mes élevages, perdu sa coquille larvaire après la régression du voile de sa larve.

J'ai repris la comparaison tant de fois essayée entre *Gadinia* et *Siphonaria*. Rien ne permet de séparer totalement ces deux espèces. Il y a bien chez ce dernier une branchie. Mais c'est une néoformation qui n'a pas la valeur d'un ctenidium.

Les divergences entre les deux types ne sont pas suffisantes pour que le premier soit considéré comme un Pulmoné, le second comme un Opisthobranche.

Malgré ses lacunes, mon étude apporte une contribution à la connaissance de ces *Pulmonés marins* transportés d'un groupe à l'autre par les naturalistes sans qu'une entente puisse se produire entre les divers auteurs.

Il faut, à mon avis, les considérer comme des Pulmonés ayant fait retour à la vie marine.

BIBLIOGRAPHIE

- ADANSON (M.). — Histoire Naturelle du Sénégal, 1757.
- AMAUDRUT (A.). — La partie antérieure du tube digestif et la torsion chez les Mollusques Gastéropodes. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie* (8^e série), VIII, 1898.
- BARFURTH (D.). — Über den Bau und die Thätigkeit der Gastropodenleber. *Arch. Mikr. Anat.*, 22 bd., 1883.
- BARFURTH (D.). — Der Phosphorsaure Kalk der Gastropodenleber. *Biol. Centralbl.*, 3 bd., 1883.
- BAUDELLOT (E.). — Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques Gastéropodes. *Thèses Fac. Sc. Paris, Annales des Sciences Naturelles* (4^e série), Zoologie, t. XIX, 1863.
- BERGH (R.). — Die Gattung *Gastropteron*. *Zool. Jahrb.* (SPENGE) *Abth. f. Anat.*, VII, 1893.
- BERNARD (F.). — Recherches sur les organes palléaux des Gastéropodes prosobranches. *Annales des Sciences Naturelles*, (7^e série), Zoologie, t. IX, 1890.
- BIEDERMANN (W.) et MORITZ (P.). — Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. Über celluloselösendes Enzym im Lebersecret der Schnecke (*Helix pomatia*) *Arch. gesammte Phys.*, 73 bd., 1898.
- BIEDERMANN (W.) et MORITZ (P.). — Über die Function der sogenannten Leber der Mollusken. *Arch. Gesammte Phys.*, 75 bd., 1899.
- BIEDERMANN (W.). — Bau und Entwicklung der Molluskenschale. *Iena. Ztschr. Naturwissensch.*, 36, 1902.
- BLOCHMANN (Fr.). — Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Gastropoden. *Zeitschrift f. wiss. Zool.*, XXXVIII, 1883.
- BLOCHMANN (F.). — Über die Drüsen der Mandelrandes bei *Aplysia* und verwandten Formen. *Ibid.*, 1883.
- BOBRETZKY (N. W.). — Studien über die embryonale Entwicklung der Gastropoden. Embryologie von *Nassa mutabilis*. *Arch. f. Mikr. Anatomie*, XII, 1877.

- BOUTAN (L.). — Recherches sur l'Anatomie et le développement de la Fissurelle. Comparaison de la Fissurelle avec les types voisins. *Archives de Zoologie Exp. et Gén.* (2^e série), t. III bis, 1885.
- BOUTAN (L.). — Les bacs-filtres du Laboratoire de Roscoff pour l'élevage des embryons. *Archives de Zoologie Exp. et Gén.*, (3^e série), t. VI, *Notes et Revue*, p. xvii-xx, 1898.
- BOUVIER (E. L.). — Système nerveux, morphologie générale et classification des Gastéropodes prosobranches. *Annales des Sciences Naturelles* (7^e série), Zoologie, 1887.
- BOUVIER (E. L.). — Sur l'organisation des Amphiboles. *Bulletin de la Société Philomatique de Paris*, (8^e série), t. IV, p. 146-153.
- BOUVIER (E. L.). — Recherches anatomiques sur les Gastropodes provenant des Campagnes du yacht l'Irondelle. *Bulletin Société Zoologique de France*, vol. XVI, Paris, 1891.
- BOUVIER (E. L.). — Sur l'organisation des Actéons. *C. R. Soc. Biol., Paris* (9), 1893.
- BOUVIER (E. L.). — Observations sur les Gastéropodes Opisthobranches de la famille des Actéonidés. *Bulletin de la Société Philomatique de Paris*, (8^e série), t. V, 1893.
- BROCK (J.). — Untersuchungen über die interstitiellen Bindesubstanzen der Mollusken. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, XXXIX, 1883.
- BUCQUOY (E.), DAUTZENBERG (Ph.) et DOLLFUS (G. F.). — Les Mollusques marins du Roussillon, 1886.
- BUTSCHLI (O.). — Entwicklungsgeschichtliche Beiträge. Ueber *Paludina vivipara*. *Zeitschrift f. Wiss. Zool.*, 29, 1877.
- CARAZZI (D.). — L'embriologia dell'*Aplysia limacina* fino alla formazione delle strisce mesodermiche. *Anat. Anz.*, XVII, 1900.
- CARAZZI (D.). — Sull'embriologia dell'*Aplysia limacina* L. *Monit. Zool. Ital.*, Vol. II, 1900.
- CARAZZI (D.). — L'embriologia dell'*Aplysia* e i problemi fondamentali dell'embriologia comparata. *Arch. ital. Anat. Embriol.*, vol. IV, 1905.
- CARAZZI (D.). — L'embriologia dell'*Aplysia*. *Id.*, vol. V, 1906.
- CARUS (J. V.). — *Prodromus faunae mediterraneae*. Stuttgart, 1889-1893.

- CONKLIN (E. G.). — The embryology of *Crepidula*. A contribution to the cell-lineage and early Development of some marine Gasteropods. *Journal of Morphology*, vol. XIII, n° 1, Boston, 1897.
- COOKE (A. H.). — Molluscs. *Cambridge Natural history*, vol. III, 1895.
- COOKE (A. H.). — A modification in the form of shell (*Siphonaria algesirae* Quoy et Gaimard) apparently due to locality. *Proc. Malac. Soc. London*, vol. IX, 1911.
- COTTRELL (A. J.). — Anatomy of *Siphonaria obliquata* Sowerby. *Transactions N. Zealand Inst.*, Wellington, vol. XLIII, 1911.
- COTTRELL (A. J.). — Vascular system of *Siphonaria obliquata* Sowerby, *Id.*, vol. XLIV, 1912.
- COULONGEAT (Dr.). — Emploi d'un liquide formol-azotique facilitant les dissections. *C. R. Congrès des Soc. Savantes*, 1926.
- GUÉNOT (L.). — Sang et glandes lymphatiques des Aplysiens. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. CX, 1890.
- GUÉNOT (L.). — Etudes physiologiques sur les Gastéropodes pulmonés. *Archives de Biologie*, t. XII, 1892.
- GUÉNOT (L.). — L'excrétion chez les Mollusques. *Archives de Biologie*, t. XVI, 1899.
- GUÉNOT (L.). — Fonction excrétrice du foie des Gastéropodes pulmonés. Critique d'un travail de BIEDERMANN et MORITZ, *Arch. Zool. Exp. et Gén.* (3), t. VII, Notes, 1899.
- DALL (W. H.). — Remarks on the Anatomy of the genus *Siphonaria* with a description of a new species. *Amer. Journ. of Conch.*, vol. VI, Philadelphia, 1870-1871.
- DALL (W. H.). — Materials towards a Monograph of the *Gadiiidae*. *Amer Journ. of Conchol.*, vol. VI, 1870-1871.
(Extrait par H. CROSSE, *Journ. Conchyl.*, vol. XIX, (3^e série), t. II, 1871).
- DALL (W. H.). — Note sur la mâchoire et la plaque linguale du *Liriola* (*Siphonaria*) *pelloides* Carpenter, var. *vernalis*. *Journal Conchyl.*, vol. XXVI (3^e série), t. XVIII, 1878.
- DAWIDOFF (C.). — Traité d'embryologie comparée des Invertébrés. Paris, 1928.
- ENRIQUES (Dr. P.). — Il fegato dei Molluschi e le sue funzioni. *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel*, bd. XV, Berlin 1902.

- ERLANGER (R. d'). — Zur Entwicklung von *Paludina vivipara*. *Morphol. Jahrbuch*, 17, 1891; *Zoologischer Anzeiger*, 1891.
- ERLANGER (R. d'). — Mittheilungen über Bau und Entwicklung einiger marinen Prosobranchien. *Zool. Anz.*, 1892.
- ERLANGER (R. d'). — Beiträge zu Entwicklungsgeschichte der Gasteropoden. Zur Entwicklung von *Bythynia tentaculata*. *Mittheil. Zool. Station z. Neapel*, 10, 1892.
- ERLANGER (R. d'). — Zur Entwicklung von *Capulus hungaricus*. *Zool. Anz.*, 1893.
- ERLANGER (R. d'). — Bemerkungen zur embryologie der Gasteropoden. *Biologisches Centralblatt*, t. XIII et XIV, 1893 et 1894.
- ERLANGER (R. d'). — Zur Bildung des Mesoderms bei der *Paludina vivipara*. *Morphol. Jahrb.*, bd., XXII, 1894.
- ERLANGER (R. d'). — Etudes sur le développement des Gastéropodes Pulmonés. *Archives de Biologie*, 14, 1895-1896.
- FARNIE (Winifred Cheyne). — The Development of *Amphibola crenata* Martyn. *Quarterly Journ. of Microscopical Science*, vol. LXVIII, n. s., 1924.
- FISCHER (P.). — Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique, Paris, 1887.
- FISCHER (H.). — Recherches sur la Morphologie du Foie des Gastéropodes. *Bull. Scient. Fr. Belg.*, XXIV, 1892.
- FOL (H.). — Sur le développement des Ptéropodes. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* (1^{re} série, t. IV, 1875.
- FOL (H.). — Sur le développement embryonnaire et larvaire des Hétéropodes, *Id.*, t. V, 1876.
- FOL (H.). — Sur le développement des Gastéropodes Pulmonés *Id.*, t. VIII, 1879-1880.
- FRENZEL (J.). — Über die sogenannten Kalkzellen der Gastropodenleber. *Biol. Centralbl.*, 3 bd, 1883.
- FRENZEL (J.). — Über die Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. *Archiv. Mikr. Anat.*, 25 bd., 1885.
- FRENZEL (J.). — Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. Erster Th. Allgemeine Morphologie und Physiologie des Drüsenepithels. *Nova Acta Leop. Carol. deutsch Akad. d. Naturf.*, 48 bd., 1886.

- FRENZEL (J.). — 2 Th. 1 Hälfte. Specielle Morphologie des Drüsenepithels der Lamellibranchiaten, Prosobranchiaten und Opisthobranchiaten. *Id.*, 60 bd., 1893.
- FUJITA (T.). — Preliminary note on the mesoderm formation of Pulmonata. *Zoological Magazine Tokyo*, vol. VII, 1895.
- FUJITA (T.). — Notes on some experiments on Molluscan Eggs *Id.*, vol. VIII, 1896.
- FUJITA (T.). — On the formation of the germinal layers in Gastropoda. *Journal of the College of Science Imperial University, Tokyo*, vol. XX, art. 1, 1904-1905.
- FURROW (Clarence Lee). — Development of the hermaphrodite genital organs of *Valvata tricarinata*. *Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie*, 22 Band. 3 Heft, Berlin, 1935.
- GARNAULT (P.). — Recherches Anatomiques et Histologiques sur le *Cyclostoma elegans*. *Th. Fac. Sc. Paris, Actes Société Linnéenne de Bordeaux*, 1887.
- GEORGEWITCH (P. M.). — Zur Entwicklungsgeschichte von *Aplysia depilans*. *Anal. Anz.* bd., XVII, 1900.
- GERMAIN (L.). — Mollusques de la France et des régions voisines, t. II; Gastéropodes Pulmonés. Doin, Paris, 1913.
- GOULD. — *Siphonariae* of the U. S. Expl. Exp. *Proceed. Boston Soc. Nat. Hist.*, vol. II, 1846.
- GUIART (J.). — Contribution à l'étude des Gastéropodes Opisthobranches et en particulier des Céphalaspides. *Th. Fac. Sc. Paris, Mémoires de la Société Zoologique de France*, t. XIV, 1901.
- HADDON (A. C.). — Notes on the Development of Mollusca. *Quart. Journ. of Micr. Sc.*, vol. XXII, 1882.
- HECKEL (Werner). — Beiträge zur Anatomie der Gattung *Chilina*. *Zool. Jahrb.*, Suppl XIII, Léna, 1913.
- HALLER (B.). — Die Anatomie von *Siphonaria gigas* Less., eines Opisthobranchen Gastropoden. *Arbeiten a. d. Zool. Inst. in Wien*, bd. 10, Heft I, Wien, 1892.
- HANLEY (Sylv.). — On *Siphonaria*. *Proc. Zool. Soc. London*, XXVI, 1858.
- HEATH (H.). — The Development of *Ischnochiton*. *Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. und Ontog.*, bd. XII, 1899.

- HECHT (E.). — Contribution à l'étude des Nudibranches. *Th. Fac. Sc. Paris ; Mémoires de la Société Zoologique de France*, VIII, 1896.
- HENNEGUY (L. F.). — Contribution à l'histologie des Nudibranches. *Archives d'Anatomie Microscopique*, t. XXI
- HERFS (Adolf). — Studien an den Hautdrüsen der Land und Susswassergastropoden. *Arch. für Mikroskopische Anatomie*, 96 bd., I Heft, Berlin, 1922.
- HEYMONS (R.). — Zur Entwicklungsgeschichte von *Umbrella mediterranea*. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, bd. LVI, 1893.
- HIDALGO (J. G.). — Fauna Malacologica de España, Portugal y las Baleares : Moluscos testaceos marinos. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoologica*, num. 30, Madrid, 1917.
- HOLMES (S.). — The early Development of *Planorbis*. *Journ. of Morphol.*, vol. XVI, 1900.
- HOUSSAY (F.). — Recherches sur l'opercule et les glandes du pied chez les Gastéropodes. *Th. Fac. Sc. Paris ; Arch. Zool. Exp. et Gén.* (2^e série), vol. II, 1884.
- HUTTON (F. W.). — Notes on the structure and development of *Siphonaria australis* Quoy et Gaimard. *Ann. and Magazine of Nat. Hist.* (5), vol. IX, Londres, 1882.
- HUTTON (F. W.). — On the New-Zealand *Siphonariidae*. *Trans. New-Zealand Institute*, t. XV, 1882.
- IHERING (Von). — Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken, Leipzig, 1877.
- INGIER (A.). — Über den Bau der genital organe von *Acera bullata*. *Arch. math. Nat. Chistiania*, bd. 28, 1907.
- JOYEUX-LAFFUIE (J.). — Organisation et développement de l'Oncidie. *Th. Fac. Sc. Paris ; Archiv. Zool. Exp. et Gén.*, vol. X, 1882.
- KOFOID (C. A.). — On some laws of cleavage in *Limax*. A preliminary notice. *Proceedings of the American Academy*, 1893.
- KOFOID (C. A.). — On the early development of *Limax*. *Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College*, vol. XXVII, n° 2, Cambridge, 1895.
- KÖHLER (Dr. August). — Beiträge zur Anatomie von *Siphonaria*. Vorläufige Mittheilung in : 29, *Bericht der Oberhes*

- sischen gesellschaft für Natur und Heilkunde*, Giessen, 1892.
- KÖHLER (Dr. August). — Beiträge zur Anatomie der Gattung *Siphonaria*. *Zool. Jahrb. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere*. VII bd., Léna, 1894.
- LABBÉ (A.). — Sur la présence de spicules siliceux dans les léguments des *Oncidiadés*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, août 1933.
- LABBÉ (A.). — Les *Silicodermés* Labbé, du Museum d'Histoire Naturelle de Paris, 1^{re} partie : Classification. *Annales Institut Océanographique Monaco*, nouvelle série, t. XLV, fasc. V, 1934.
- LABBÉ (A.). — Classification des *Silicodermés* Labbé. *Bull. Soc. Zool. France*, t. LIX, n° 3, 1934. (Bibliographie).
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Histoire anatomique et physiologique du Pleurobranche orangé. *Ann. Sciences Naturelles Zoologie* (4), t. II, 1859.
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Olocystes ou capsules auditives des Mollusques. *Archives de Zoologie Exp. et Gén.*, t. I, 1872.
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Du système nerveux des Mollusques Gastéropodes Pulmonés aquatiques. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, vol. I, 1872.
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Anatomie du *Gadinia garnotii* Payr. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. C, 1885 (12 janvier, pp. 85-90).
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Le système nerveux et les formes embryonnaires du *Gadinia garnotii*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. C, 1885 (19 janvier, pp. 146-151).
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Sur les ganglions dits *palléaux*. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, t. VI, 1898.
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE). — Système nerveux du Cabochon (*Capulus hungaricus*). *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, (3^e série), t. IX, 1901.
- LAMARCK (J. B. P. A. DE). — Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres, 2^e édition (P. G. DESHAYES et H. MILNE-EDWARDS), t. VII. *Histoire des Mollusques*, Paris, 1836.
- LANGERHANS (P.). — Zur Entwicklung der Gastropoda Opisthobranchia. *Zeitschrift f. wiss. Zool.*, XXIII, 1873.

- LOISEL (G.). — Les cartilages linguaux des Mollusques. Structure et développement histogénique. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1893.
- MAC-BRIDE (E. W.). — The development of the mesoderm in Gastropods. *Nature*, nov. 1930,
- MARK (E. L.). — Maturation, Fecundation and segmentation of *Limax campestris*. *Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard Coll.*, vol. VI, 1881.
- MAZZARELLI (G. F.). — Ricerche sulla morfologia e fisiologia dell'apparato riproduttore nelle *Aplysiae* del Golfo di Napoli. *Atti Accad. Napoli*, vol. 4, série 2, 1891.
- MAZZARELLI (G. F.). — Intorno all'apparato riproduttore di alcuni Tectibranchi (*Pleurobranchaea*, *Oscanius*, *Acera*), *Zool. Anz. Jahrg.*, 14, 1891.
- MAZZARELLI (G. F.). — Ricerche sulla morphologia delle *Oxynoidae*. *Soc. Ital. d. Scienze*, t. IX, n° 1, 1892.
- MAZZARELLI (G. F.). — Monografia delle *Aplysiadae* del Golfo di Napoli. *Soc. Ital. d. Scienze* (3° série), t. IX, 1893.
- MAZZARELLI (G. F.). — Contributo alla conoscenza delle *Tylo-dinidae*. *Zool. Jahrb. Syst.*, vol. 10, 1897.
- MAZZARELLI (G. F.). — Note sulla morfologia di Gastropodi Tectibranchi. *Biol. Centralblatt*, vol. XIX, 1899; vol. XX, 1900.
- MAZZARELLI (G. F.). — La detorsione negli Opisthobranchi e la voluta primitivi del gen. *Actaeon*. *Monit. Zool. Ital*, vol. XIV, 1903.
- MEAD (A. D.). — The early development of marine Annelids. *Journ. of Morphol.*, vol. XIII, 1897.
- MEISENHEIMER (J.). — Entwicklungsgeschichte von *Limax maximus*. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* bd. LXII, 1896.
- MERTON (Hugo). — Ueber ein intracelluläres Netzwerk der ganglienzellen von *Tethys leporina*. *Anat. Anz.*, bd. 30, 1907.
- MERTON (Hugo). — Untersuchungen über entstehung und Natur des Kinoplasmas in der Zwitterdrüsen der Pulmonaten. *Zeitschr. für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie*, 13 bd., Berlin, 1931.
- MICHAUD. — Catalogue des Coquilles vivantes de l'Algérie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Strasbourg*, 1933.
- MOQUIN-TANDON (G.). — Recherches anatomiques sur l'Ombrelle de la Méditerranée. *Ann. Sc. Nat. Zoologie* (5), t. XIV, 1870.

- MOYNIER DE VILLEPOIX. — Recherches sur la formation et l'accroissement de la coquille des Mollusques. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 28, 1892.
- NABIAS (B. DE). — Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. *Thèse Doct. Sc. Paris*, 1894.
- NABIAS (B. DE). — Recherches sur le système nerveux des Gastéropodes Pulmonés. *Bull. Soc. scientifique d'Arcachon*, 1899.
- NOBRE (A.). — Contribuições para a anatomia das Siphonarias. *Revista da Sociedade Carlos Ribeiro*, vol. I, Porto, 1889.
- PACAUT (M.) et VIGIER (P.). — Les glandes salivaires de l'Escargot (*Helix pomatia*). Anatomie et physiologie. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. VIII, 1906.
- PALLARY (P.). — Coquilles marines du Littoral du Département d'Oran. *Journal de Conchyliologie*, vol. XLVIII, 1900.
- PALLARY (P.). — Catalogue des Mollusques du littoral méditerranéen de l'Egypte. *Mémoires présentés à l'Institut Egyptien et publiés sous les auspices de S. A. Abbas II*, t. VII, fasc. 3, Le Caire, 1912.
- PATTEN (W.). — The Embryology of *Patella*. *Abh. aus dem Zool. Inst. der Univ.*, Wien, bd. VI, 1886.
- PAYRAUDEAU. — *Catalogue descriptif des Annélides et des Mollusques de Corse*, 1826.
- PELSENEER (P.). — Introduction à l'étude des Mollusques. Bruxelles, 1894.
- PELSENEER (P.). — Recherches sur divers Opisthobranches. *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers publiés par l'Académie Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, t. LIII, 1894.
- PELSENEER (P.). — Prosobranches aériens et Pulmonés branchifères. *Archives de Biologie*, t. XIV, 1896.
- PELSENEER (P.). — L'Hermaphroditisme chez les Mollusques. *Archives de Biologie*, t. XIV, 1896.
- PELSENEER (P.). — Mollusques, in *Traité de Zoologie* de Raphaël BLANCHARD, Paris, 1897.

- PELSENEER (P.). — Etudes sur des Gastropodes Pulmonés. *Mémoires de l'Acad. Royale de Belgique*, Bruxelles, t. LIV, 3^e fasc., 1901.
- PELSENEER (P.). — Mollusca in : RAY LANKESTER. *A Treatise on Zoology*, Pt. V, Londres, 1906.
- PELSENEER (P.). — Recherches sur l'embryologie des Gastropodes. *Mémoires de l'Acad. Royale de Belgique* (2^e série), t. III, 1911.
- PEREZ (J.). — Recherches sur les phénomènes qui précèdent la segmentation de l'œuf chez l'Hélice (*Helix aspersa*). *Journ. Anal. Physiol.*, t. XV, 1879.
- PERRIER (R.). — Recherches sur l'Anatomie et l'Histologie du Rein des Gastéropodes Prosobranches. *Ann. Sc. Nat. Zoologie* (7), t. VIII, 1889.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Les glandes palléales de défense chez le *Scaphander lignarius*. *C. R. Ac. Sc. Paris*, 1908.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Anatomie et histologie comparées des Glandes de BLOCHMANN. *Ibid.*, 1908.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Sur la cavité palléale et ses dépendances chez les Bulléens. *Id.*, 1909.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Sur les affinités zoologiques des Bulléens d'après les organes centraux de la respiration et de la circulation. *Ibid.*, 1909.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Sur le mouvement de l'eau dans la cavité palléale et sur la structure de la branchie chez les Bulléens. *Id.*, 1910.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Sur quelques points particuliers des Mollusques du genre *Acera*. *Ibid.*, 1910.
- PERRIER (R.) et FISCHER (H.). — Recherches Anatomiques et Histologiques sur la Cavité palléale et ses dépendances chez les Bulléens. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie* (9^e série), t. XIV, 1911.
- PHILLIPPI (R. A.). — Enumeratio Molluscorum Siciliae, cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium, quae in itinere suo observavit., 1836.
- PHILIPPI (R. A.). — Zoological note on the animal of *Pileopsis Carnoti*. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, vol. IV, 1840.

- PLATE (L.). — Mittheilungen über zoologische Studien an der Chilenischen Küste. Über *Gadinia peruviana*. *Sitzungsber. Akad. Wiss Berlin*, Heft, IX, 1893.
- PLATE (L.). — Bemerkungen die Phylogenie und Entstehung der Asymmetrie der Mollusken. *Zool. Jahrb. Anat.*, vol. IX, 1896.
- PRENANT (M.). — Contribution à l'étude cytologique du calcaire. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, LXII, 1928.
- PRUVOT (G.). — Essai sur la Topographie et la Constitution des fonds sous-marins de la Région de Banyuls. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* (3^e série), vol. II, 1894.
- QUOY et GAIMARD. — Voyage de découvertes de l'*Astrolabe*, exécuté par ordre du Roi pendant les années 1826, 1827, 1828, 1929 sous le commandement de M. J. DUMONT D'URVILLE. *Zoologie*, t. II, Paris, 1833.
- RABL (C.). — Über die Entwicklung der Tellerschnecke. *Morpholog. Jahrbuch*, V, 1879.
- ROBERT (A.). — Recherches sur le développement des Troques. *Th. Fac. Sc. Paris, Archiv. Zool. Exp. et Gén.*, vol. X, 1903.
- SARASIN (P. B.). — Über drei Sinnesorgane un die Fussdrüsen einiger Gastropoden. *Arb. Zool. Zoot. Inst. Wurzburg*, vol. VI, 1883.
- SAUNDERS, CARR, POOLE. — The development of *Aplysia punctata*. *Quarterly. Journal Microsc. science*, N. S., vol. LV, 1910.
- SCHIMKEWITSCH (W.). — Experimentelle Untersuchungen an Eiern von *Philine aperta* Lam. *Zeitschr. wiss. Zool.* bd., 83, 1905.
- SCHULZ (Fr. N.). — Der Histologische Bau der Säuredrüse von *Pleurobranchia meckelii*. *Verh. Ges. Deutsch, Nat. Ärzte*, 1905.
- SCHUMANN (W.). — Über die Anatomie und die systematische Stellung von *Gadinia peruviana* Sowerby und *Gadinia Garnoti* Payraudeau. *Zool. Jahrb. Suppl.*, 13, 1913.
- SEMPER (E.). — Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. *Zeitschr. f. Wiss. Zool.*, VIII, 1857.
- SEMPER (E.). — Zum feineren Baue der Molluskenzunge. *Id.*, 1858.

- SEURAT (L. G.). — L'étage intercotidal des côtes algériennes. *Bulletin des travaux publiés par la Station Expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione*, fasc. I, 1927.
- SEURAT (L. G.). — Sur la présence sur la côte algérienne de l'*Oncidiella celtica* Cuvier. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, t. XXIII, 1932.
- SEURAT (L. G.). — Etage intercotidal des côtes algériennes. Falaises battues. *Bull. Trav. Station Aquic. Pêche de Castiglione*, fasc. II, 1933.
- SEURAT (L. G.) et DIEUZEIDE (R.). — Sur la présence de l'*Oncidiella celtica* Cuvier, sur les côtes algériennes. *Bull. Trav. Station Aquic. Pêche de Castiglione*, fasc. II, 1931.
- SIMROTH (H.). — Ueber mutmasslichen Raum parasitismus einer Ophiure in einer Schnecke. *Sitz. Ber. Nat. Ges. Leipzig*, Jahrg., 37, 1911.
- SMITH (A. E.). — Notes on the genus *Chilina*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1881.
- SPENGLER (J. W.). — Ein Beitrag zur Erkenntnis der Einheit des Molluscentypus. Die geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, bd. 35, 1881.
- STEPHAN. — Remarques sur le tissu conjonctif d'*Aplysia punctata*. *C. R. Soc. Biologie*, Paris, LVI, 1904.
- STUDER (Th.). — Vorträge über die Anatomie von *Siphonaria redimiculum* Reeve. *Mitth. der Nat. Ges. zu Bern aus dem Jahre 1880*. Bern, 1881.
- TENISON-WOODS (J. E.). — On Tasmanian *Siphonaria* with a description of new species. *Pap. and Proceed. Roy. Soc. Tasmania*, 1877-1878.
- THIELE (J.). — Beiträge zur Kenntnis der Mollusken. *Zeitschrift f. wiss. Zool.*, vol. LV, 1893.
- THIELE (J.). — Handbuch der Systematischen weichtierkunde. Iéna, 1931 (Zweiter Teil).
- TURCHINI (J.). — Contribution à l'étude de l'histologie comparée de la cellule rénale. L'excrétion urinaire chez les Mollusques. *Archives de Morphologie générale et expérimentale*, n° 18, 1925.
- VATOVA (A.). — Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. *R. Comitato Talassografico Ita-*

liano. *R. Istituto di Biologia marina per l'Adriatico. Rovigno*, n° 14, 1928.

VAYSSIÈRE (A.). — Recherches anatomiques sur les Mollusques de la famille des Bullidés. *Ann. Sc. Nat. Zoologie* (6), t. IX, 1879-1880.

VAYSSIÈRE (A.). — Recherches anatomiques sur les genres *Pelta* et *Tylodina*, *Id.* (6), t. XV, 1883.

VAYSSIÈRE (A.). — Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques Opisthobranches du Golfe de Marseille. *Ann. Musée Hist. Nat. de Marseille, Zoologie*, t. II Mémoire 3, 1885.

VAYSSIÈRE (A.). — Sur les Tectibranches du Golfe de Marseille. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 1885.

VAYSSIÈRE (A.). — Monographie des Pleurobranchidés. *Ann. Sc. Nat.* (8) VIII, 1899.

WAELE (A. DE). — La formation de la Coquille chez l'Anodonte. *Mémoires Acad. Roy. de Belgique. Classe des Sciences*, 1929.

WEINKAUFF (H. C.). — Catalogue des coquilles marines recueillies sur les côtes de l'Algérie. *Journal de Conchyliologie*, 1862.

WIERZEJSKI (A.). — Ueber die Entwicklung des Mesoderm bei *Physa fontinalis*. *Biol. Centralbl.*, bd. XVII, 1897

WILSON (E. B.). — The Cell-Lineage of *Nereis*. A contribution to the cytogeny of the Annelid body. *Journ. of Morphol.*, vol. VI, 1892.

ZUCCARDI (R.). — Intorno all'anatomia dell'apparato digerente nelle Aplysiae del Golfo di Napoli. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, IV, 1890.



EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

FIG. I. — Un groupe de *Siphonaria algesirae* Quoy et Gaimard, et leurs pontes. Alger, mai 1930.

FIG. II. — *Siphonaria algesirae* Q. et G. avec pontes.

FIG. III. — Coquilles de *Siphonaria algesirae* Q. et G.

FIG. IV. — Coquilles de *Siphonaria (Williamia) gussoni* O. G. Costa (Deux d'entre elles sont représentées grandeur naturelle).

FIG. V. — Une Jetée du Port d'Alger. On y remarque le ressaut habité par les Siphonaires (Cliché BERRIER).

FIG. VI. — *Gadinia garnoti* Payraudeau. Grandeur naturelle. Douaouda (Département d'Alger), février 1935.

FIG. VII. — Les *Petits rochers* au voisinage de la Station de Castiglione (Cliché ROUGERIE).

FIG. VIII. — Une Jetée du port d'Alger, au moment des basses eaux (avril 1935). Le marin indique de son doigt la zone à Siphonaires (Cliché BERRIER).

FIG. IX. — Jetée du Port de Tipasa. Au premier plan se trouve la jetée en mauvais état où l'on rencontre *Siphonaria*.

PLANCHE II

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. I. — Vue de l'ensemble du corps de l'animal dépourvu de sa coquille :

1, Bord libre du manteau ; 2, Masse buccale vue par transparence à travers le manteau ; 3, Cloaque génital (vu également par transparence) ; 4, Portion isolée du muscle adducteur ; 5, Osphradium ; 6, Lobe anal (lobe infrapalléal) ; 6', Ouverture de la chambre respiratoire ; 7, Rectum et anus ; 8, Branchie ; 9, Sinus branchial afférent ; 10, Vaisseau branchial efférent ; 11, Lobe ventral du Rein ; 12, Lobe dorsal du Rein ; 13, Ventricule ; 14, Oreillette ; 15, Vaisseau dit *péricardique* ; 16, Veine branchiale postérieure secondaire de KÖHLER=Veine rénale efférente de PELSENER ; 17, Veine branchiale antérieure secondaire ; 18, Vaisseau rénal afférent gauche.

FIG. II. — Vue de la face inférieure de l'animal.

1, Bouche ; 2, Sole pédieuse ; 3, Lobe anal (lobe infrapalléal) ; 4, Coquille ; 5, Bord libre du manteau.

FIG. III. — Coquille vue par la face interne.

1, Portion séparée du muscle adducteur ; 2, *Sinus* de la coquille ; 3, Muscle adducteur (Muscle columellaire) en fer à cheval.

FIG. IV. — Animal dont le manteau a été rabattu ; la cavité respiratoire est largement ouverte.

1, Osphradium ; 2, Anus ; 3, Lobe anal ; 4, Bandelette ciliée ventrale ; 5, Foie ; 6, Lobe ventral du Rein ; 7, Bandelette ciliée dorsale et sinus afférent à la branchie ; 8, Lobe dorsal du Rein ; 9, Papille rénale ; 10, Zone claire occupée par la glande hermaphrodite.

PLANCHE III

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. I. — Coupe du bord libre du manteau (Hématoxyl. ferrique-Eosine).

1, Epithélium externe ; 2, Glandes muqueuses et Glandes chitino-gènes ; cellules pigmentaires ; 3, Muscle rétracteur du bord du manteau ; 4, Cellule de LEYDIG ; 5, Coupe d'un filet nerveux.

FIG. II. — Cellules de la bandelette ciliée dorsale. (G.=1450).

FIG. III. — Coupe tangentielle de l'épithélium du bord du manteau. Les limites cellulaires sont imprécises (G.=1450).

FIG. IV. — Cellules pigmentaires examinées après étalement (G.=600).

FIG. V. — Coupe de l'épithélium de la lame externe du bord du manteau. On y remarque une cellule caliciforme.

FIG. VI. — Coupe de l'épithélium de la lame inférieure du bord du manteau et cellule caliciforme.

FIG. VII et VIII. — Coupes de la cavité palléale au niveau des bandelettes ciliées.

PLANCHE IV

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. I. — Coupe d'une lamelle branchiale, montrant qu'elle dérive de la lame épithéliale interne du manteau (G.=600).

1, Lame épithéliale externe du manteau ; 2, Cellule pigmentaire ; 3, Lame épithéliale interne du manteau ; 4, Cellules muqueuses de la lame épithéliale interne du manteau ; 5, Cellule glandulaire muqueuse de la Branchie ; 6, Cellules ciliées ; 7, Lacunes.

FIG. II. — Une cellule ciliée de la Branchie isolée (G.=1450).

FIG. III. — Coupe d'une portion de lamelle branchiale, montrant en *g* une cellule glandulaire muqueuse (G.=1450).

FIG. IV. — Coupe passant par le bord libre d'une lamelle branchiale. En A, un amœbocyte (G.=1450).

PLANCHE V

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. I. — Coupe montrant l'osphradium et le ganglion osphradial.

1, Ganglion pleuro-intestinal droit ; 2, Osphradium ; 3, Ganglion de l'osphradium.

FIG. II. — Epithélium à cellules ciliées fortement vacuolaires de la bordure du lobe anal.

FIG. III. — Cellules ciliées de la lame interne de l'épithélium du manteau dans la portion où le bord de celui-ci recouvre l'orifice respiratoire.

FIG. IV. — Coupe de la sole pédieuse. Epithélium cilié, Glandes muqueuses, Glandes albuminoïdes.

FIG. V. — Fond de la fente correspondant à la glande pédieuse.

FIG. VI. — Glandes sous-épithéliales de la face inférieure du bourrelet du manteau, au niveau de l'orifice respiratoire. *Glandes grises*.

FIG. VII. — Glande des parois latérales du corps (type BLOCHMANN). Coupe longitudinale.

FIG. VIII. — Coupe transversale d'une glande des parois latérales du corps (Type BLOCHMANN).

FIG. IX-X. — Glandes albuminipares du pied.

FIG. XI. — Glande muqueuse et glande albuminipare du pied accolées.

FIG. XII-XIII-XIV. — Glandes muqueuses du pied.

PLANCHE VI

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A. — Cellules de l'épithélium des parois latérales du corps (G.=1000).

FIG. B. — Coupe de l'épithélium de la sole pédieuse (partie médiane).

On y remarque des cellules interépithéliales caliciformes et deux ouvertures ampullaires au niveau desquelles débouchent les cols des glandes muqueuses et albuminipares (G.=1000).

FIG. C. — Coupe de la sole pédieuse vers la périphérie (G.=1000).

FIG. D. — Coupe de l'œsophage un peu en arrière du point d'aboutissement dans la masse buccale (G.=60).

FIG. E. — Œsophage. Portion encadrée de la figure précédente. Villosité avec cellules ciliées ; au-dessus, cellules à cils courts ; vers le bas, épithélium à plateau (G.=400).

FIG. F. — Détail des cellules de l'œsophage au niveau du point où il s'ouvre dans le bulbe pharyngien (G.=1000).

FIG. G. — Cellules isolées des Glandes salivaires avec grains de sécrétion sidérophiles (G.=1000).

FIG. H. — Cellule isolée des Glandes salivaires, avec grains sidérophiles envacuolés (G.=1000).

FIG. I. — Coupe d'une portion de Glande salivaire au voisinage du canal à épithélium cilié (G.=1000).

FIG. J. — Détail des villosités de l'œsophage à son point de pénétration dans le bulbe pharyngien (G.=400).

FIG. K. — Cellules d'une villosité de l'œsophage (a sur dessin d'ensemble D.) (G.=1000).

FIG. L. — Epithélium cilié du fond de la poche stomacale (G.=1000).

FIG. M. — Estomac. Zone de cellules ciliées et de cellules à plateau. Une cellule muqueuse (G.=1000).

FIG. N. — Epithélium cilié du fond de la poche stomacale (Portion musculieuse) (G.=1000).

PLANCHE VII

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A. — Coupe de la mâchoire (G.=100).

FIG. B. — Portion d'une coupe de la mâchoire (G.=1000).

1, Tissu musculaire ; 2, Tissu conjonctif ; 3, Cellule épithéliale ; 4, Cellule épithéliale en voie de dégénérescence ; 5, Coupe d'un bâtonnet ; 6, Cuticule.

FIG. C. — Vue d'ensemble par la face postérieure des pièces de soutien de la radula, celle-ci étant enlevée.

FIG. D. — Coupe du soi-disant *cartilage* de soutien de la radula. Portion centrale avec cellules vacuolaires contenant des grains de pigment (G.=1000).

FIG. E. — Coupe du même *cartilage* dans sa portion mince, latérale (G.=1000).

FIG. F. — Coupe de l'épithélium du rectum (G.=1000).

FIG. G. — Epithélium de l'intestin, première anse ascendante, montrant une cellule caliciforme muqueuse et une cellule de remplacement. (G.=1000).

FIG. H. — Epithélium intestinal avec cellules de remplacement et glandes muqueuses qui n'atteignent pas la base (G.=1000).

FIG. I. — Epithélium intestinal avec cellules glandulaires contenant des grains de sécrétion sidérophiles (G.=1000).

FIG. J. — Coupe transversale de la masse viscérale au niveau de l'hépatopancréas.

1, Epithélium de revêtement du plancher de la cavité palléale ; 2, Tissu conjonctivo-musculaire ; 3, Zone à cellules pigmentaires ; 4, Coupe du Foie.

FIG. K. — Coupe longitudinale d'une cellule hépatique à grains de ségrégation envacuolés (G.=1000).

FIG. L. — Coupe transversale de la cellule précédente (G.=1000).

FIG. M. — Cellules hépatiques à inclusions envacuolées (G.=1000).

FIG. N. — Coupe du Canal hépatique supérieur (G.=400).

FIG. O. — Trois cellules de LEYDIG prises au niveau du pied (G.=1000).

FIG. P. — Cellule de LEYDIG du manteau (portion libre) (G.=1000).

FIG. Q. — Détails d'inclusions d'une cellule de LEYDIG du pied.

PLANCHE VIII

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A. — Cellules hépatiques (G.=1000).

FIG. B. — Cellule hépatique à concrétion envacuolée (G.=1000).

FIG. C. — Grandes cellules vacuolaires claires du Foie (G.=1000).

FIG. D. — Coupe de cellules rénales. Une cellule rénale avec concrétions dans une vacuole (G.=1000).

FIG. E. — Cellule rénale.

FIG. F. — Aspect du tissu rénal sur une coupe du lobe dorsal du rein.

FIG. G. — Coupe d'un tube hépatique (G.=80).

FIG. H. — Cellules rénales orientées autour d'une lacune.

FIG. I. — Coupes de noyaux des cellules rénales.

FIG. J. — Coupe transversale de cellules rénales.

FIG. K. — Dessin d'une coupe intéressant les lobes dorsal et ventral du Rein.

FIG. L. — Cellules du canal réno-péricardique.

FIG. M. — Coupe transversale des cellules vacuolaires du Foie C.

PLANCHE IX

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A, B, C. — Aspects divers des lamelles rénales.

FIG. D, E. — Dessins d'ensemble de l'Appareil génital.

1, Réceptacle séminal ; 2, Portion purement muqueuse du complexe des glandes annexes ; 3, Vésicule séminale ; 4, Complexe des glandes muqueuse et de l'albumine ; 5, Canal hermaphrodite ; 6, Glande hermaphrodite ; 7, Spermoviducte.

FIG. F. — Figure montrant les rapports de l'appareil génital et du tube digestif à la partie antérieure du corps.

1, Bulbe pharyngien ; 2, Cloaque génital ; 3, Glande salivaire ; 4, Bulbe radulaire ; 5, Prostate ; 6, Complexe des Glandes annexes de l'appareil reproducteur ; 7, Estomac sectionné ; 8, Canal hermaphrodite ; 9, Glande hermaphrodite.

FIG. G. — Aspect des glandes muqueuse et de l'albumine.

FIG. H. — Coupe de l'épithélium du canal hermaphrodite (Partie mince). Les cellules y sont aplaties, à noyau allongé dans le sens tangentiel.

FIG. I. — Coupe du canal hermaphrodite. Zone à cellules ciliées cubiques.

FIG. J. — Coupe de l'épithélium dans la portion épaissie du canal hermaphrodite ; on y voit trois cellules vésiculeuses claires à gros noyau.

FIG. K. — Coupe tangentielle des cellules claires du canal hermaphrodite.

FIG. L. — Coupe transversale totale du canal hermaphrodite.

FIG. M. — Coupe transversale du spermoviducte (1) et du canal du réceptacle séminal (2) dans leur traversée intramusculaire.

FIG. N. — Région antérieure de l'appareil génital.

1, Cloaque génital ; 2, Canal du Réceptacle séminal ; 3, Spermovi-

ducte (dans sa traversée intra-musculaire) ; 4, Prostate ; 5, Réceptacle séminal ; 6, Spermoviducte.

FIG. O. — Autre aspect, plus grossi, de l'appareil génital dans sa portion antérieure.

1, Cloaque génital ; 2, Canal du Réceptacle séminal ; 3, Spermoviducte ; 4, Prostate ; 5, Réceptacle séminal ; 6, Complexe des glandes annexes ; 7-7', Masses musculaires ; 8, Muscle rétracteur du Cloaque génital.

FIG. P. — Partie antérieure de l'appareil génital.

1, Cloaque génital ; Trajet intra-musculaire du Canal du Réceptacle séminal et du Spermoviducte ; 3, Prostate.

FIG. Q. — Coupe de l'épithélium du Réceptacle séminal.

PLANCHE X

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A. — Cellules de la Glande albuminipare avec grains sidérophiles envacuolés et cellules de soutien (G.=1000).

FIG. B. — Coupe transversale du Cloaque génital (G.=280).

FIG. C. — Coupe du Canal du Réceptacle séminal dans son trajet intramusculaire (G.=1000).

FIG. D, E, F. — Quelques aspects des spermatozoïdes (G.=1.000).

FIG. G. — Spermatides (G.=1000).

FIG. H. — Spermatogonies (G.=1000).

FIG. I. — Cellules de la Glande muqueuse et cellules de soutien (G.=1000).

FIG. J. — Coupe de la Prostate. Trichrome de Masson (G.=350).

FIG. K. — Coupe de la Prostate au voisinage du Canal prostatique (G.=100).

FIG. L. — Aspect de la coupe de la Glande hermaphrodite. Les acini femelles séparés des acini mâles se déversent dans ceux-ci (G.=100).

FIG. M, N. — Spermatozoïdes et cellules nourricières (G.=400 et 1000).

FIG. O. — Spermoviducte dans son trajet intramusculaire.

PLANCHE XI

Siphonaria algesirae Q. et G.

FIG. A. — Les œufs dans la gelée, reliés les uns aux autres par un filament.

FIG. B. — Aspect du pôle de la coque de l'œuf montrant la naissance du filament d'attache.

FIG. C, D. — Expulsion du premier globule polaire.

FIG. E, F. — Le premier clivage.

FIG. G. — L'œuf au stade de deux cellules. ☼

FIG. H. — Stade IV.

FIG. I. — Larve au début de l'apparition de la coquille larvaire.

FIG. J. — La véligère rétractée dans sa coquille larvaire.

FIG. K. — Larve trochophore.

V, Vêlum ; P, Pied ; C, Epaississement coquillier.

FIG. L. — Véligère.

FIG. M. — Véligère plus grossie.

FIG. N. — Véligère vue par la face ventrale.

PLANCHE XII

Gadinia garnoti Payraudeau

FIG. I, II, III. — *Gadinia* vus par la face ventrale.

FIG. IV. — L'animal hors de sa coquille et rétracté. Les ganglions cérébroïdes sont visibles par transparence à travers les tissus. (Dessin fait d'après un sujet vivant).

1, Expansions céphaliques ; 2, Bord libre du manteau ; 3, Rectum ; 4, Glande hermaphrodite ; 5, Foie ; 6, Complexe des glandes annexes de l'appareil génital ; 7, Muscle adducteur ; 8, Rein ; 9, Plafond de la cavité respiratoire ; 10, Pied ; 11, Ganglions cérébroïdes.

FIG. V. — *Gadinia* hors de sa coquille et étalé (d'après nature, sur animal frais).

1, Expansions céphaliques ; 2, Œil, vu par transparence ; 3, Plafond de la cavité palléale ; 4, Glande hermaphrodite ; 5, Péricarde ; 6, Rein ; 7, Foie ; 8, Rectum ; 9, Glandes annexes de l'appareil génital.

FIG. VI. — Organes de la cavité viscérale, *in situ*.

1, Rectum ; 2, Ouverture de la chambre respiratoire ; 3, Glande hermaphrodite ; 4, Foie ; 5, Glandes annexes de l'appareil génital ; 6, Spermoïducte ; 7, Canal du Réceptacle séminal ; 8, Intestin.

FIG. VII. — Anatomie générale de *Gadinia garnoti* Payr.

1, Expansions céphaliques ; 2, Canal déférent ; 3, Œil droit ; 4, Ovi-ducte et vagin ; 5, Canal du Réceptacle séminal ; 6, Spermoïducte ; 7, Glandes annexes de l'appareil génital ; 8, Réceptacle séminal ; 9, Foie ; 10, Ganglion pleuro-intestinal droit ; 11, Muscle rétracteur du pénis ; 12, Bord du manteau ; 13, Ensemble des muscles rétracteurs de la partie antérieure du corps et de la portion antérieure du tube digestif ; 14, Glande salivaire engainée dans son muscle rétracteur ; 15, Œsophage ; 16, Ganglion buccal ; 17, Ganglion cérébroïde ; 18, Bulbe pharyngien.

PLANCHE XIII

FIG. A. — Système nerveux de *Siphonaria algesirae* Q. et G.

1, Ganglion cérébroïde ; 2, 3, 4, 5, Nerfs destinés à l'innervation de la portion céphalique ; 6, Nerf optique ; 7, Nerf du cloaque génital ; 8, Nerf de l'osphradium ; 9, Ganglion pleuro-intestinal droit ; 10, Connectif cérébro-pédiéux ; 10', Portion droite de la commissure viscérale ; 11, Connectif pleuro-pédiéux droit ; 12, Portion gauche de la commissure viscérale ; 13, Ganglion abdominal ; 14, Nerf palléal droit ; 15, Nerf génital ; 16, Ganglion pédiéux ; 17, Commissure parapédiéuse ; 18, Con-

missure pédieuse ; 19, Nerf pédieux antérieur ; 20, Ganglion pleuro-palléal gauche ; 21, Connectif cérébro-pleural gauche ; 22, Connectif cérébro-pédieux gauche ; 23, Connectif pleuro-pédieux gauche.

FIG. B. — Système nerveux de *Gadinia garnoti* Payr.

1, Commissure labiale sous-œsophagienne ; 2, Commissure cérébroïde ; 3, Nerfs de la portion céphalique ; 4, Nerf optique ; 5, Nerf du pénis ; 6, Ganglion cérébroïde droit ; 7, Connectif cérébro-pleural droit ; 8, Nerf acoustique ; 9, Nerf de l'osphradium ; 10, Nerf pariétal ; 11, Connectif cérébro-pédieux droit ; 12, Ganglion pleuro-intestinal droit ; 13, Connectif pleuro-pédieux droit ; 14, Portion droite de la commissure viscérale ; 15, 15', Nerfs palléaux ; 16, Nerf génital ; 17, Ganglion abdominal ; 18, Ganglion pédieux droit ; 19, Otocyste ; 20, Commissure parapédieuse ; 21, Commissure pédieuse ; 22, Nerfs pédieux antérieurs ; 23, Nerf pédieux ; 24, Portion gauche de la commissure viscérale ; 25, Ganglion pleuro-palléal gauche.



Table des Matières

	Pages
INTRODUCTION	7
Les <i>Thalassophila</i> Gray	11
CHAPITRE PREMIER	
Les <i>Siphonariidae</i> Adams	13
Le genre <i>Siphonaria</i> G. B. Sowerby	14
<i>Siphonaria</i> (<i>Williamia</i>) <i>gussoni</i> O. G. Costa	17
<i>Siphonaria</i> (<i>Patellopsis</i>) <i>algesirae</i> Q. et G.	18
CHAPITRE DEUXIEME	
ETUDE DE <i>SIPHONARIA ALGESIRAE</i> Quoy et Gaimard ...	20
Répartition géographique	20
Mœurs, Nourriture, Elevage	24
ANATOMIE DE <i>SIPHONARIA ALGESIRAE</i> Quoy et Gaimard	28
Coquille	28
Extérieur de l'animal	30
La Cavité palléale	32
Structure histologique du manteau	34
Les dépendances de la lame épithéliale interne du manteau ..	41
La Branchie	41
Les Bandelettes ciliées	45
Osphradium	47
Orifice respiratoire	48
Sole pédieuse, Cellules de LEYDIG	51
Parois latérales du pied et du corps, Glandes du type BLOCH-MANN, Glande pédieuse	54
Appareil digestif	58
Description anatomique	58
Bulbe pharyngien, Radula	60
Œsophage	67
Estomac	71
Intestin	72
Glandes salivaires	73
Foie	76

	Pages
Appareil circulatoire	87
Système nerveux	91
Organes des sens	100
Appareil génital	102
La Ponte	115
Premiers stades du développement	117
La larve	126
Tentatives d'élevage de la véligère	130

CHAPITRE TROISIEME

Les <i>Gadiniidae</i> Gray	137
Le genre <i>Gadinia</i> Gray	137
<i>Gadinia garnoti</i> Payraudeau	138
Habitat	138
Mœurs	144
Rappel de son anatomie	145

CHAPITRE QUATRIEME

Comparaison de <i>Gadinia</i> et de <i>Siphonaria</i>	157
Affinités. Place dans la classification	158

CONCLUSIONS GENERALES	170
-----------------------------	-----

RESUME	172
--------------	-----

BIBLIOGRAPHIE	171
---------------------	-----



DEUXIÈME THÈSE

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ :

- 1° *Rapports entre les Champignons et les Insectes :
parasitisme, symbiose ;*
- 2° *Les Brachiopodes fossiles : organisation, classifica-
tion, répartition.*

Vu : Bon à imprimer.

Le Président,
J. FEYTAUD.

Vu :

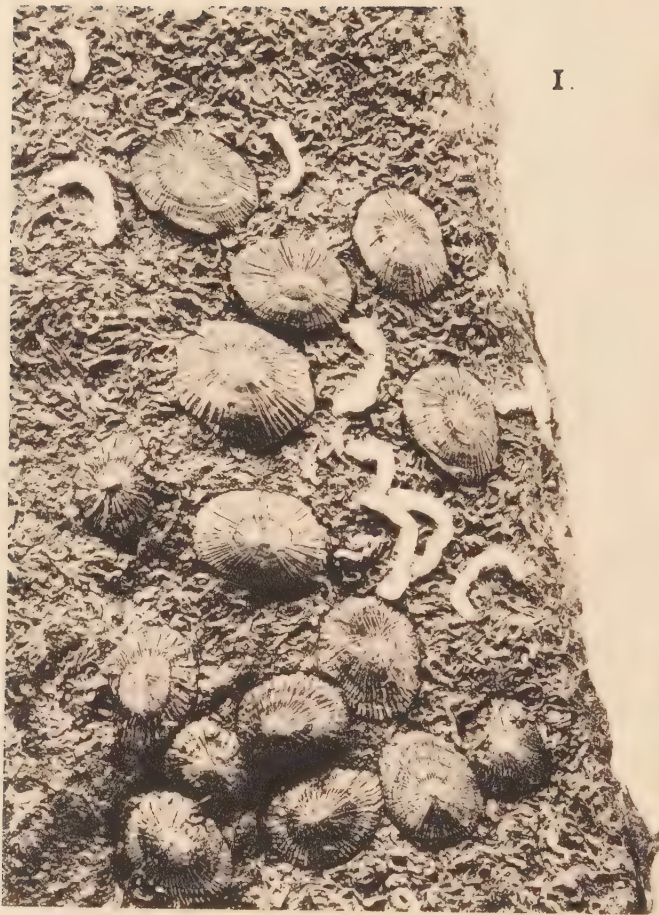
Le Doyen,
J. CHAINE.

Vu et permis d'imprimer.

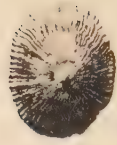
Bordeaux, le 6 mai 1935.

Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

Alger. -- Imp. La Typo-Litho et Jules Carbonel réunies



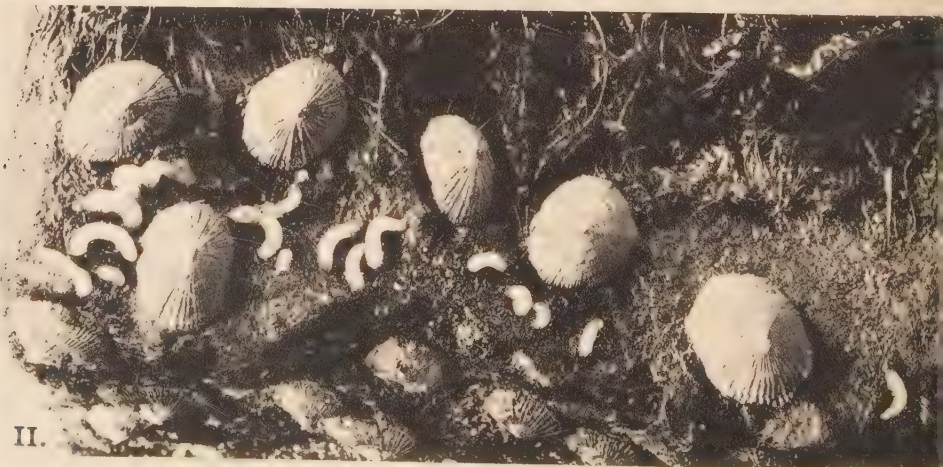
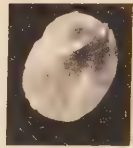
I.



III



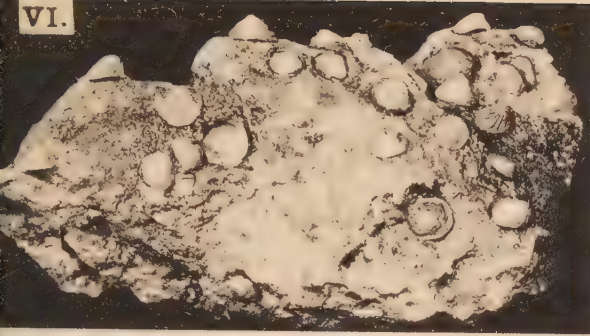
IV.



II.

PLANCHE I

VI.



VII.



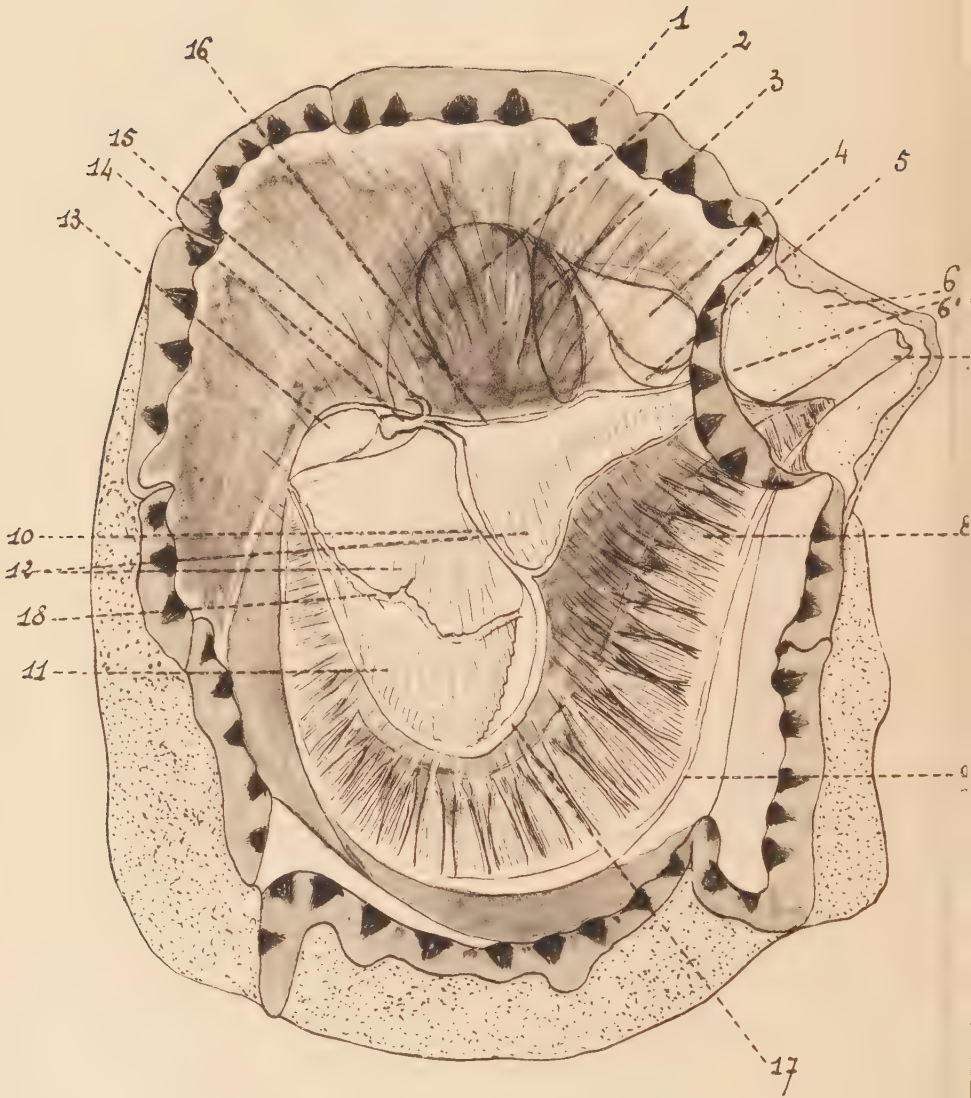
VIII.

IX.

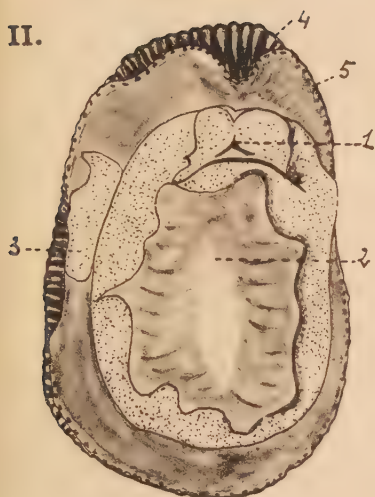




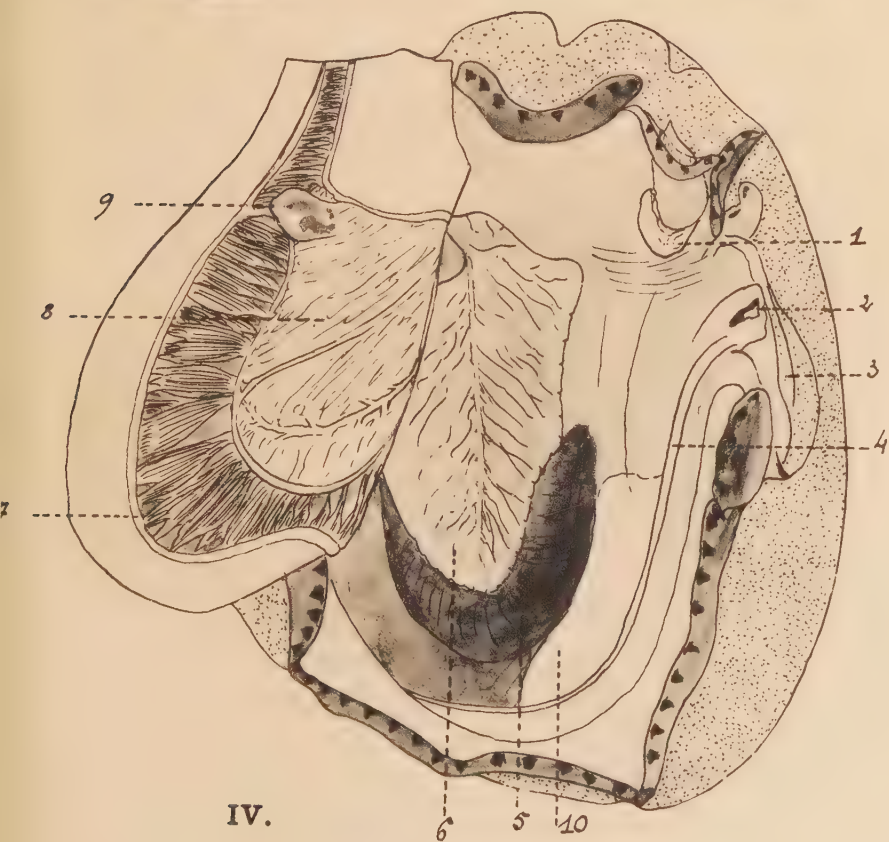
I.



II.



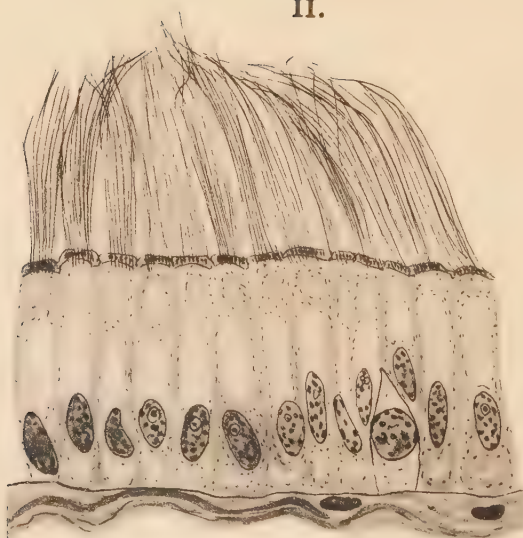
III.



IV.



II.



III.

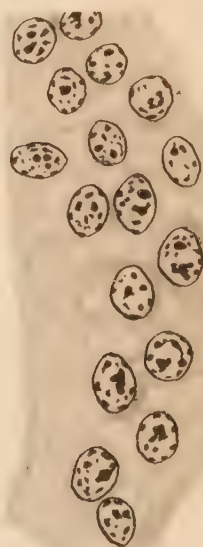


PLANCHE III

V.



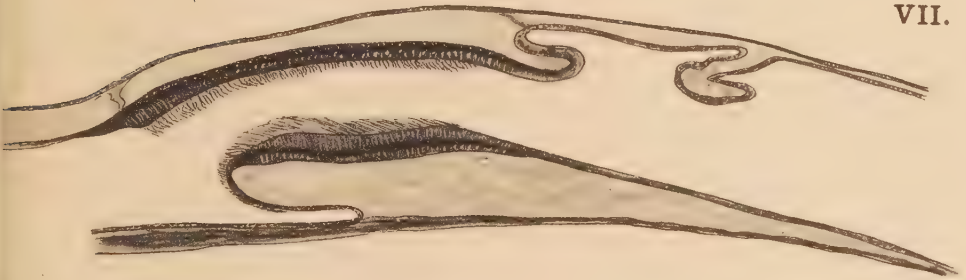
VI.



IV.

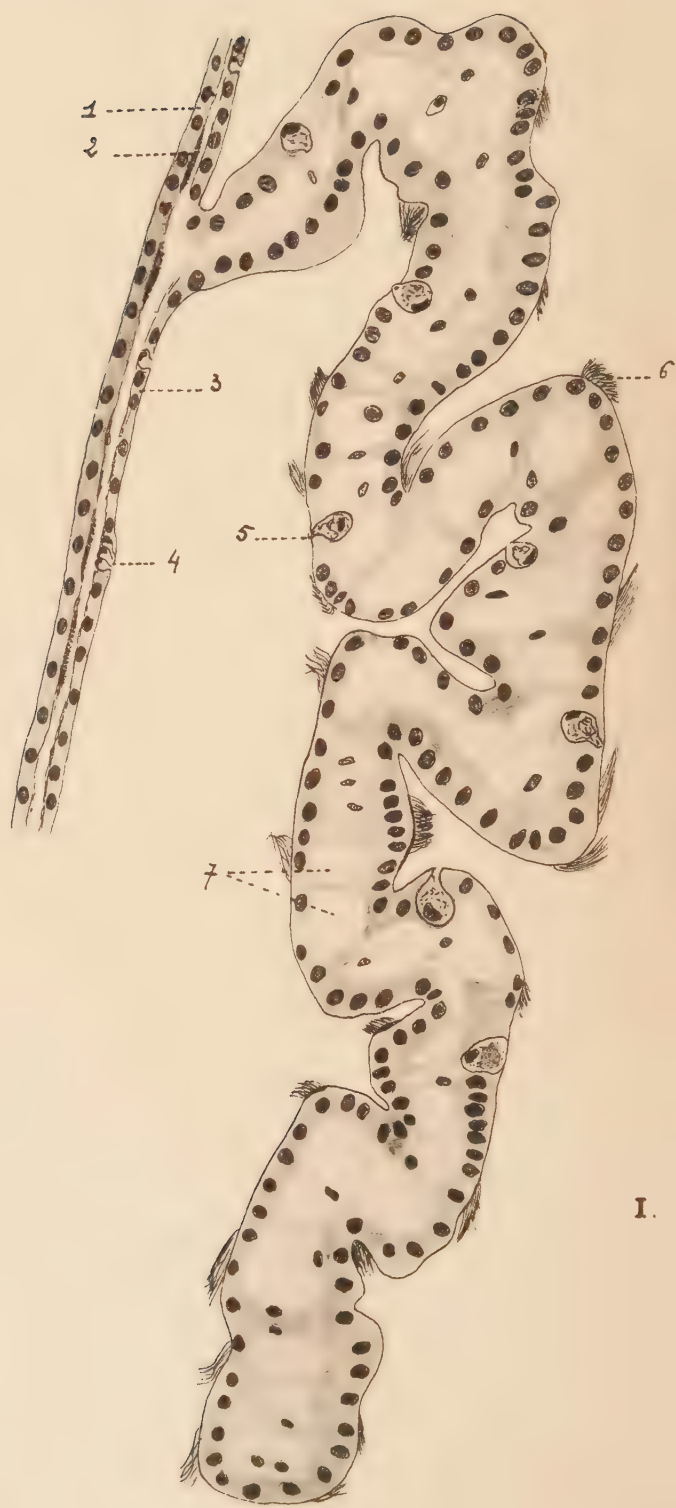


VII.

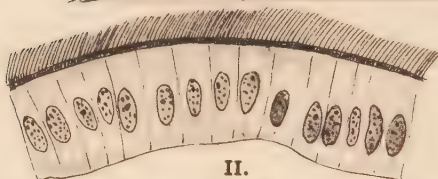
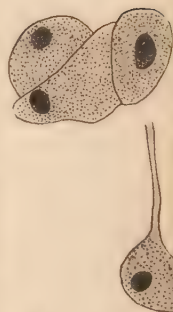


VIII.

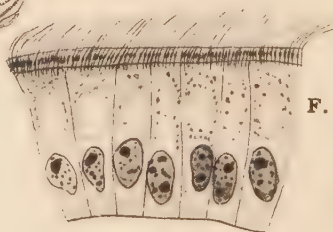
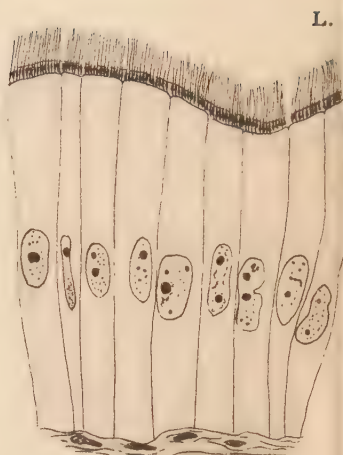
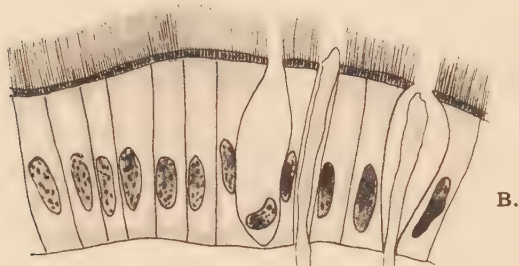
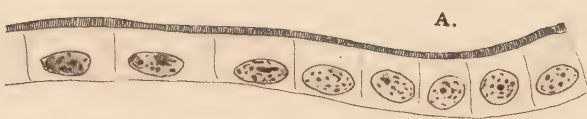


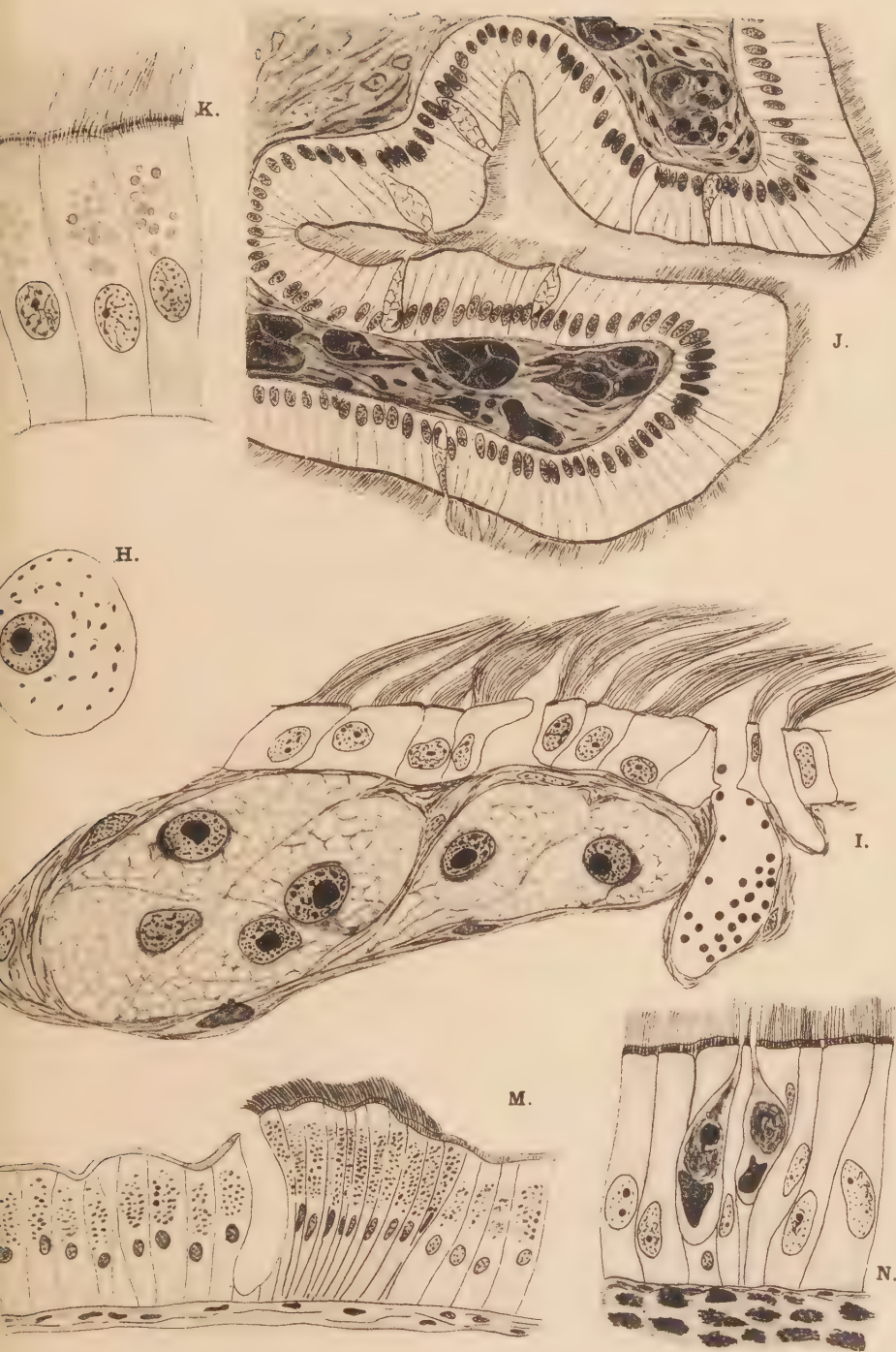


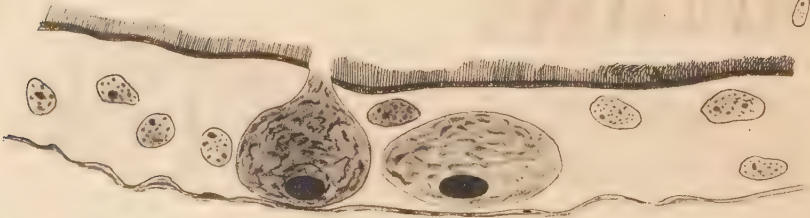
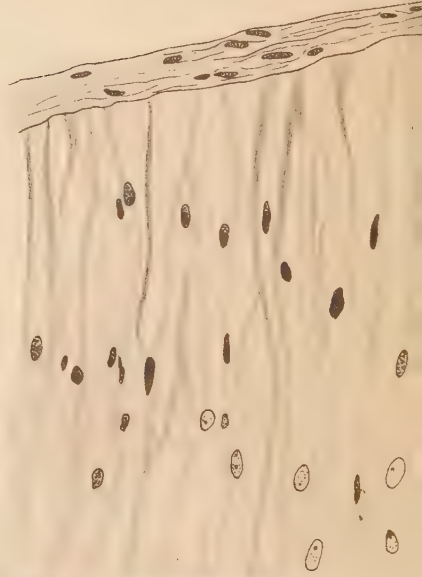
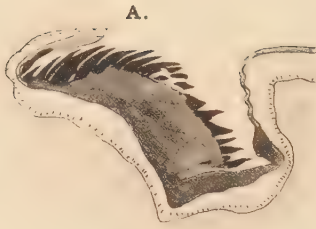


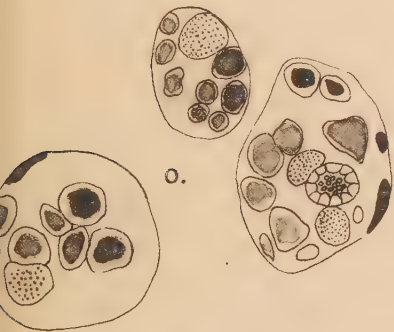
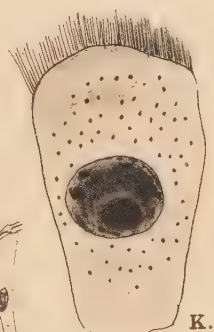
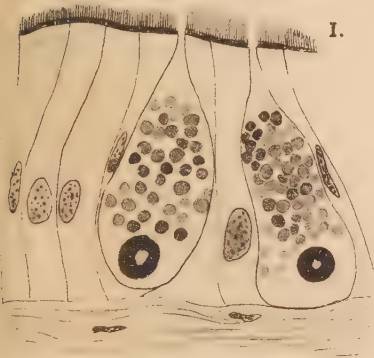
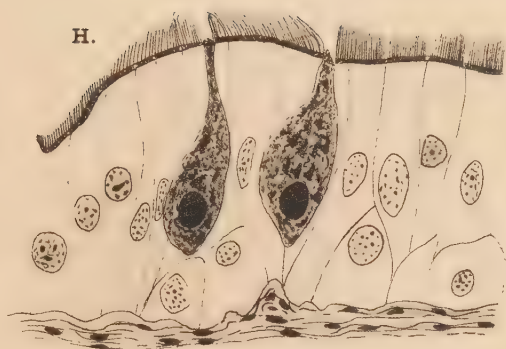
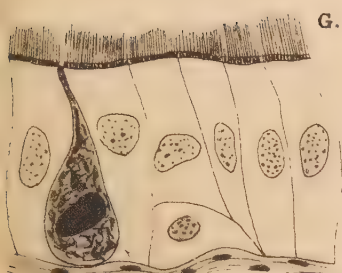


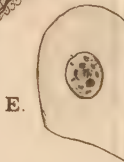
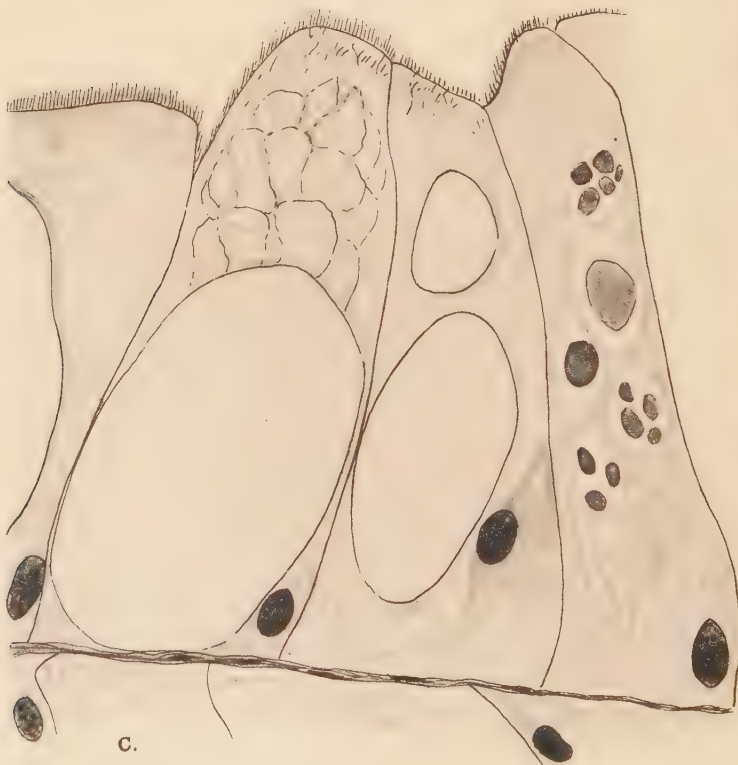
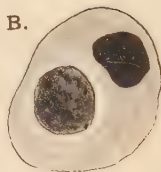
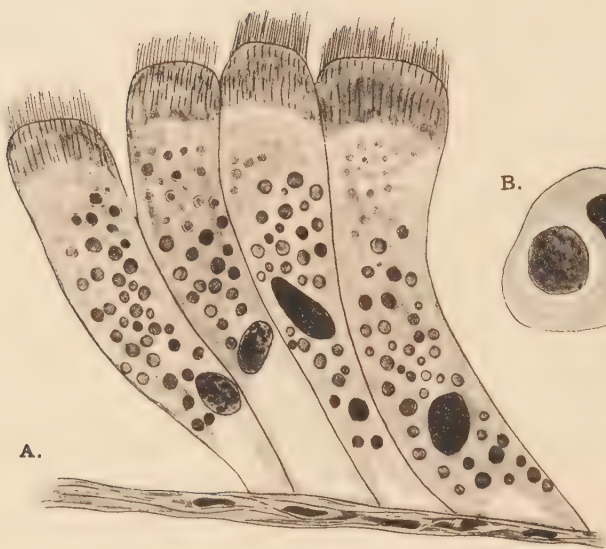










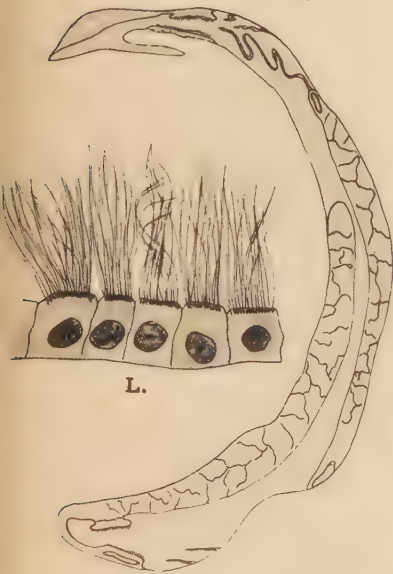


G.



I.

K.

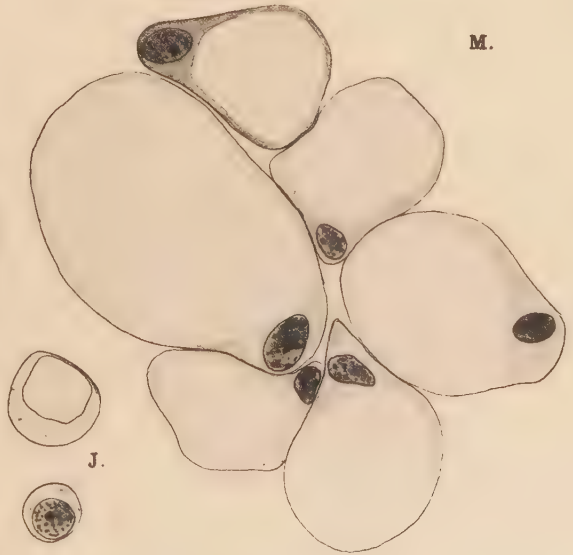


L.

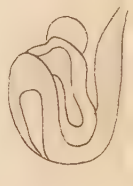
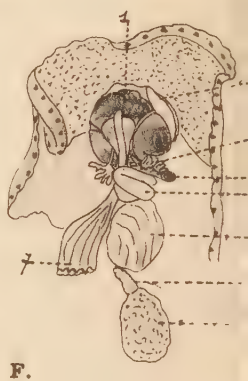
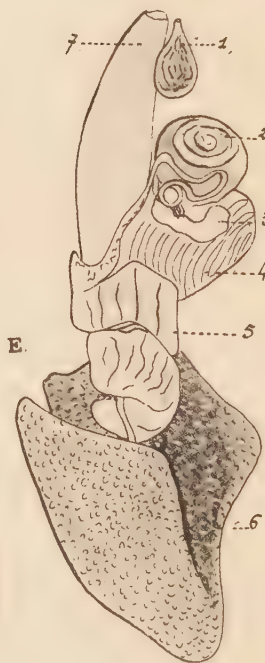
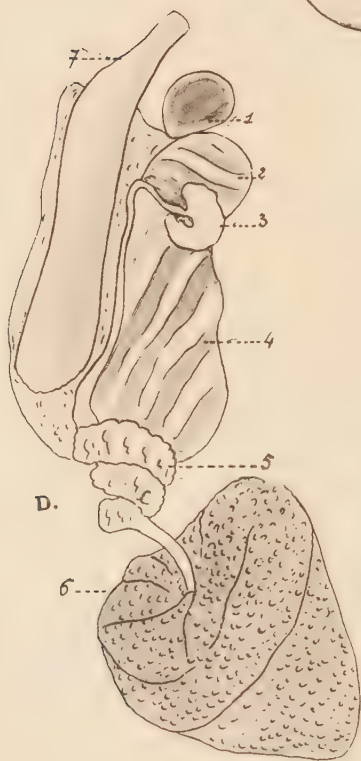
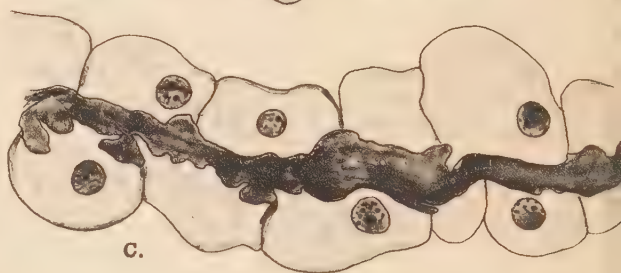
H.

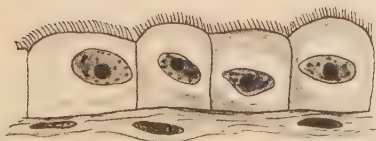
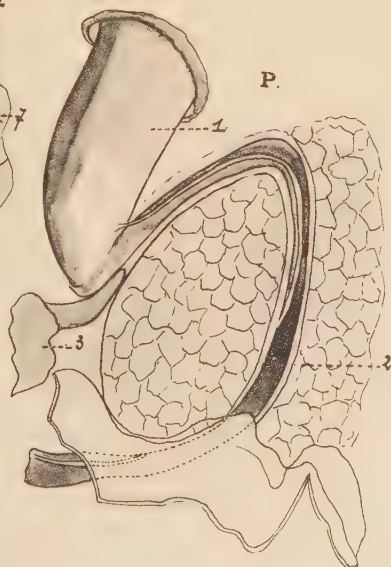
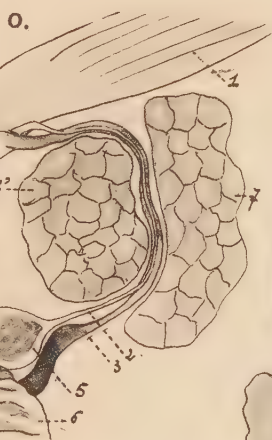
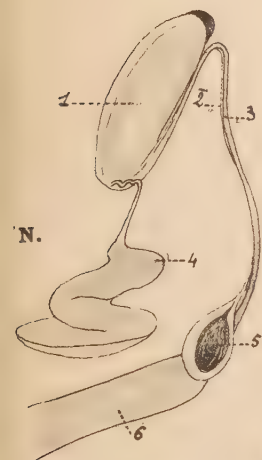
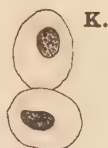


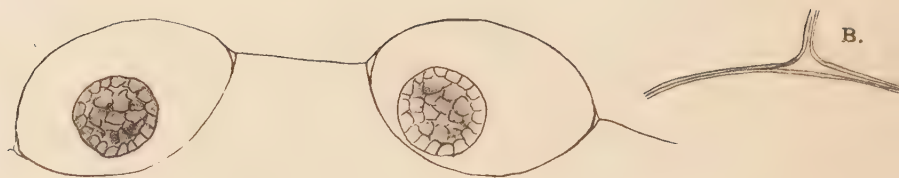
M.



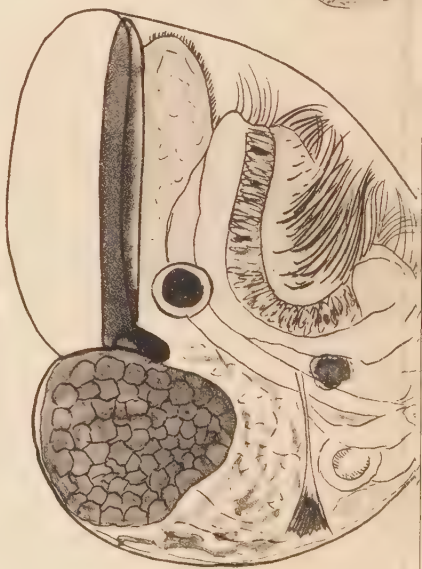
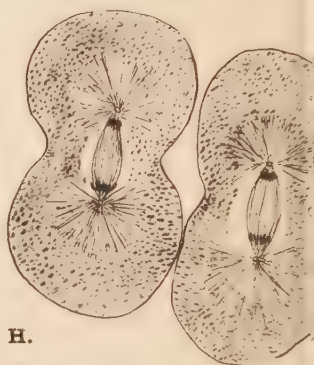
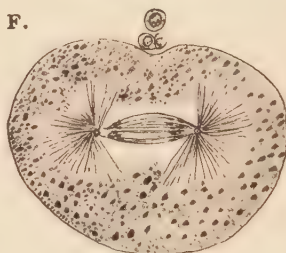
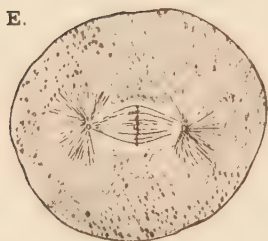
J.

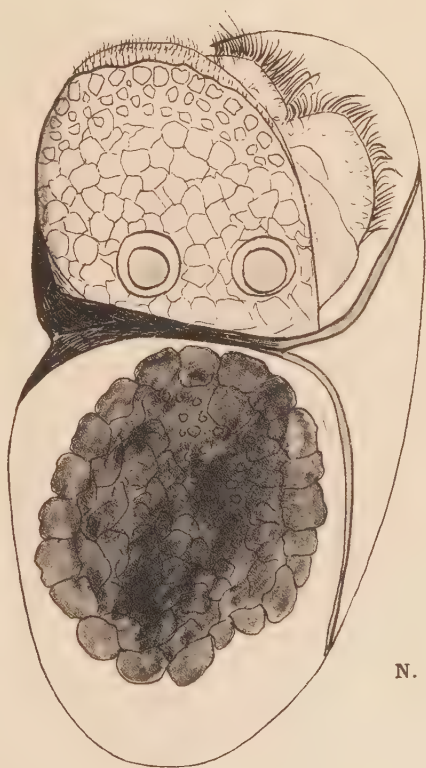
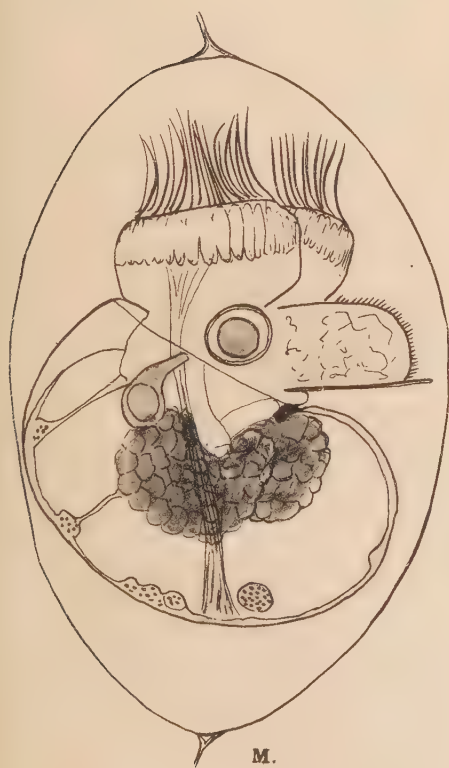
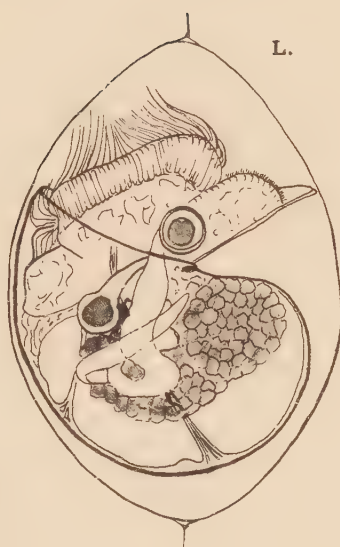
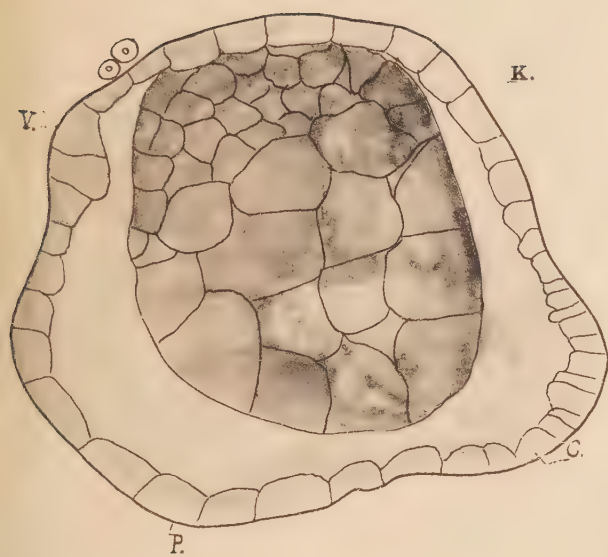






100μ A.





I.



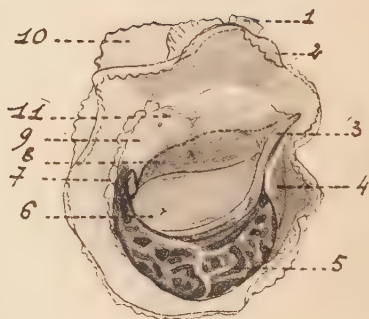
II.



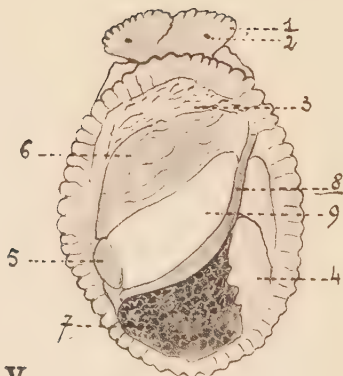
III.



IV.

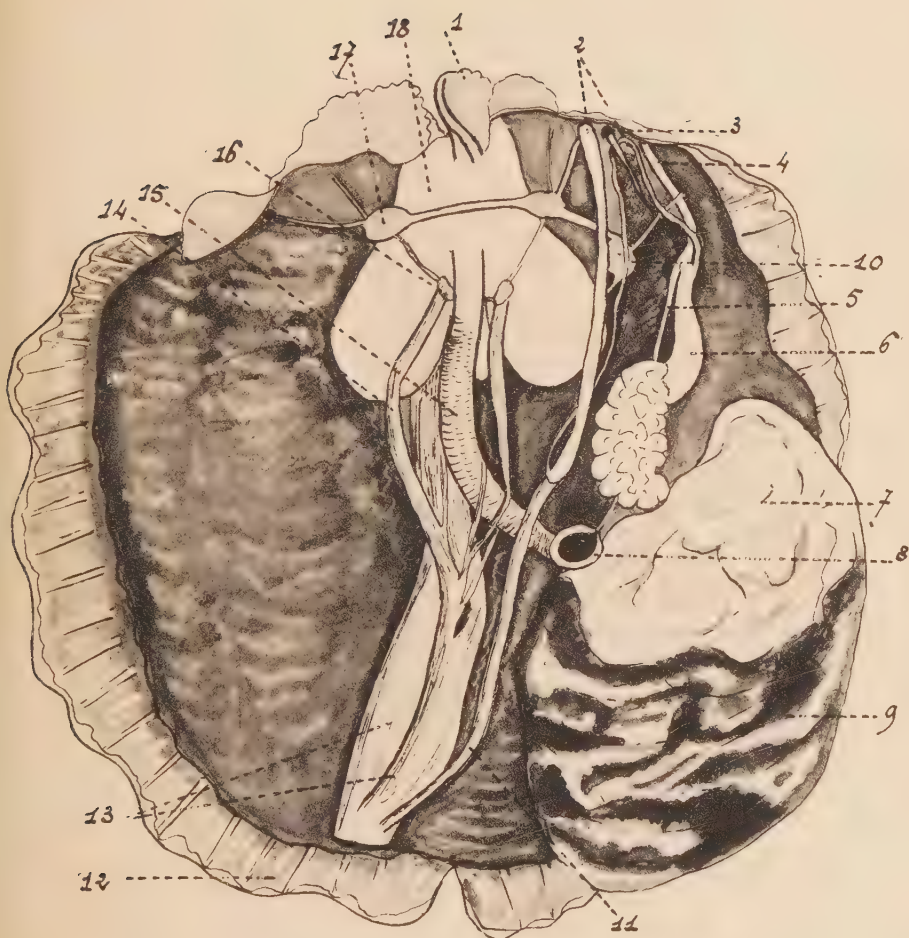


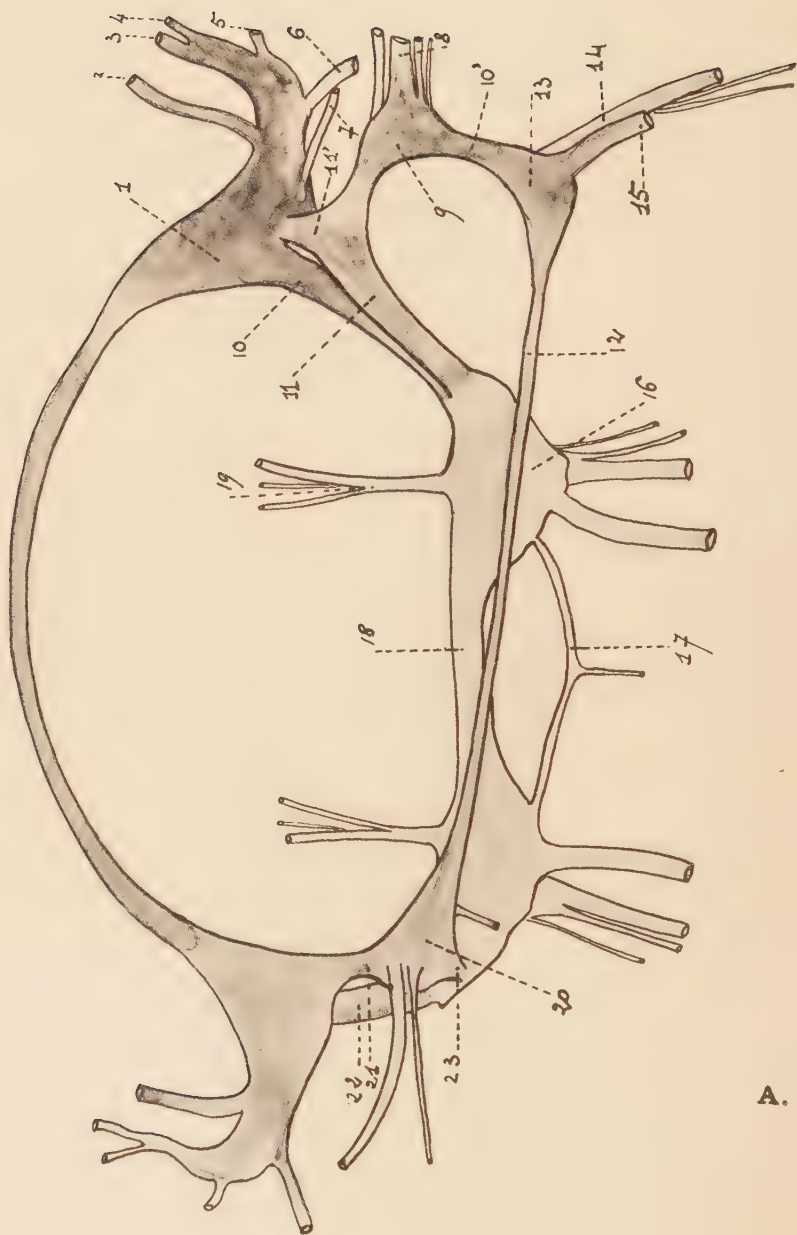
V.



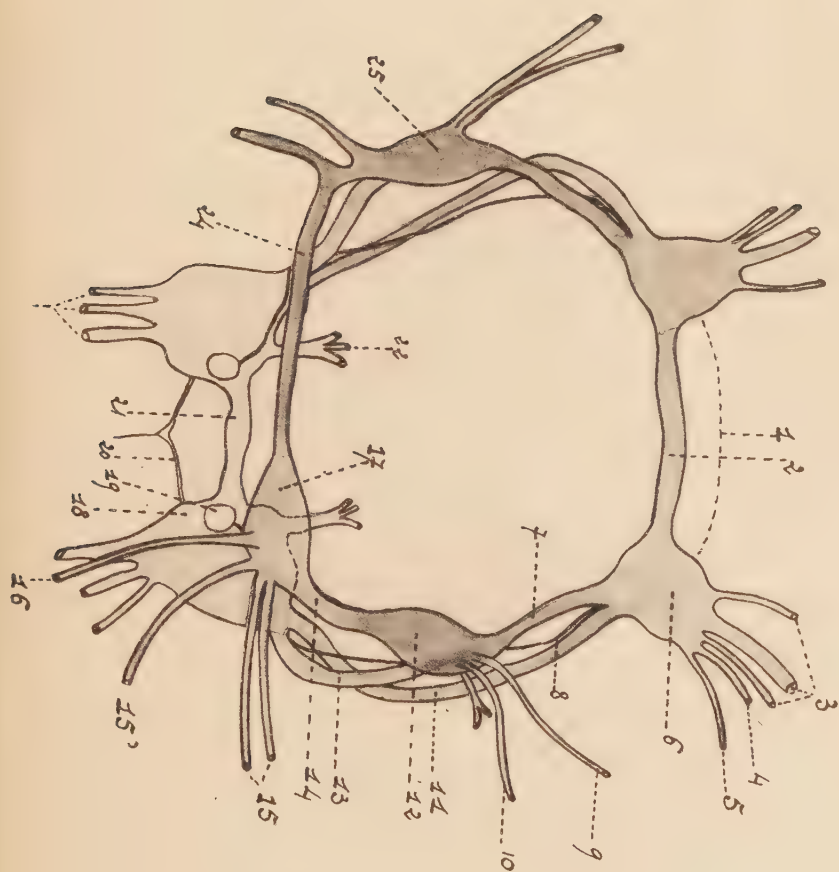
VI.







A.



B.

